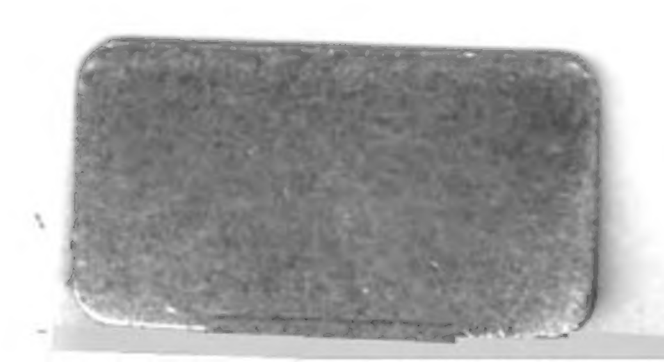


Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr...

Josef Maria Eder


SIGILLVM ACADEMIAE HARVARDIANAE IN NOV ANG
CHRISTO ET ECCLESIAE
VE RI TAS
TRANSFERRED TO FINE ARTS LIBRARY



Jahrbuch

für

Photographie und Reproductionstechnik

für das Jahr

1900.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner

herausgegeben

von

Hofrath Dr. **Josef Maria Eder,**

Director der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, k. k. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Vierzehnter Jahrgang.

Mit 260 Abbildungen im Texte und 34 Kunstbeilagen.

Halle a. S.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.

1900.

Jahrbuch

für

Photographie und Reproductionstechnik

für das Jahr

1900.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner

herausgegeben

von

Hofrath Dr. **Josef Maria Eder,**

Director der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, k. k. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Vierzehnter Jahrgang.

Mit 260 Abbildungen im Texte und 34 Kunstbeilagen.

Halle a. S.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.

1900.

Jahrbuch

für

Photographie und Reproductionstechnik

für das Jahr

1900.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner

herausgegeben

von

Hofrath Dr. **Josef Maria Eder,**

Director der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, k. k. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Vierzehnter Jahrgang.

Mit 260 Abbildungen im Texte und 34 Kunstbeilagen.

Halle a. S.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.

1900.

Mitarbeiter.

(1900.)

Prof. Dr. **R. Abegg** in Breslau.
Prof. **August Albert** in Wien.
A. C. Angerer in Wien.
Josef Beck in Wien.
L. Belitski in Nordhausen.
Dr. **Friedrich Bidschof**, an der Universitäts-Sternwarte in Wien.
Heinrich Biltz in Kiel.
Otto Böhrer in Frankfurt a. M.
C. H. Bothamley in Weston super Mare.
Eduard Ceranke in Wien.
Dr. **Victor Cordier von Löwenhaupt** in Graz.
Prof. Dr. **Paul Czermak**, an der Universität in Innsbruck.
Prof. **E. Dolezal**, an der Bergakademie in Leoben.
Dr. **G. Eberhard** in Potsdam.
H. Ehrenfeld in Frankfurt a. M.
Dr **Anton Elschnig**, Privatdocent an der Universität in Wien.
J. Elster in Wolfenbüttel.
Dr. **Eugen Englisch** in Stuttgart.
Dr. **Leopold Freund** in Wien.
Regierungsrath **G. Fritz**, Vice-Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien.
J. Gaedicke in Berlin.
W. Gebauer in Berlin.
C. P. Goerz in Berlin-Friedenau.
Dr. **C. Grebe** in Jena.
Richard Grossl in Wien.
Chr. Harbers in Leipzig.
Dr. **J. Hartmann** in Potsdam.
Dr. **Georg Hauberrisser** in München.
K. Hazura, Chemiker der Oesterreichisch-ungar. Bank in Wien.
Adolf Herzka in Dresden.
Dr. **Adolf Hesekiel** in Berlin.
H. Hinterberger, Universitätslector in Wien.
Albert Hofmann in Köln.
Chapman Jones, London, Royal College of Science.
Dr. **Kaempfer** in Braunschweig.
C. Kampmann, Fachlehrer in Wien.
Dr. **C. Kassner** in Berlin.
Heinrich Kessler, Fachlehrer in Wien.
Henry O. Klein in London.
Prof. **Hermann Krone** in Dresden.
Eduard Kuchinka in Wien.
August Leutner in Wien.
R. Ed. Liesegang in Düsseldorf.
A. und **L. Lumière** in Lyon.
G. Marktanner-Turneretscher in Graz.
Prof. Dr. **A. Miethe**, an der Techn. Hochschule in Charlottenburg.
Dr. **R. Neuhauss** in Berlin.
Prof Dr. **Karl Noack** in Giessen.
A. v. Obermayer in Wien.
Prof. Dr **Pfaundler** in Graz.
Raimund Rapp in Wien.
A. Reichwein in Berlin.
Dr. **M. von Rohr** in Jena.
Prof. **F. Schiffner** in Wien.
Reg.-Rath **L. Schrank** in Wien.
Dr. **K. Schwarzschild**, an der Universität in München.
Seyewetz in Lyon.
Ritter **von Staudenheim** in Gloggnitz (N.-Oe.).
Arth. Wilh. Unger, Fachlehrer in Wien.
W. Urban in Frankfurt a. M.
Prof. **E. Valenta** in Wien.
Hofrath **O. Volkmer** in Wien.

Inhaltsverzeichniss.

Original-Beiträge. Seite

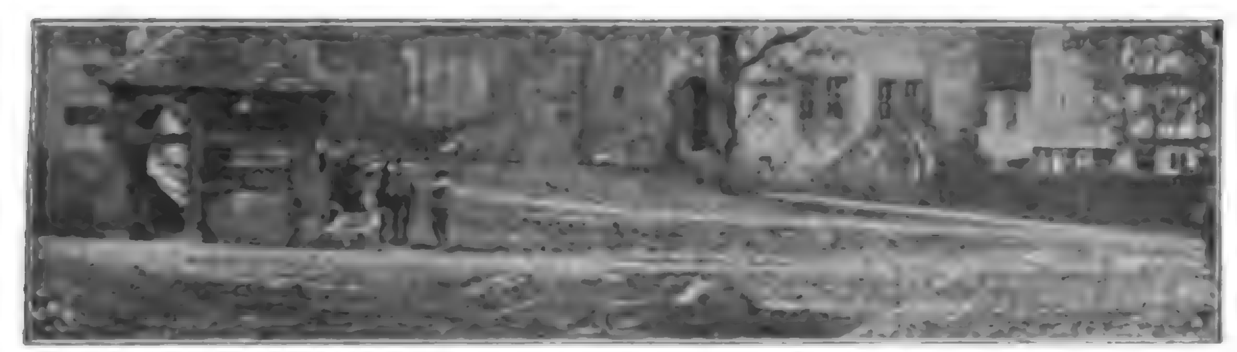
Seite

Seite

Jahresbericht über die Fortschritte der Photographie und Reproductionstechnik.

Patente, betr. Photographie und Reproductionsverfahren.

Original-Beiträge.



Frl. v. Krane, Düsseldorf.

Original-Beiträge.

Ueber photographischen Farbendruck.

Von A. C. Angerer, Wien.

Wer sich aufmerksam mit den Neuerscheinungen auf dem Gebiete des Buchverlages befasst, wird nicht leugnen können, dass der farbige Buchschmuck in einer stetigen Entwicklung begriffen ist. Durch das Einverleiben der heutigen abstufungsreichen Halbtonätzung in die Herstellungsweise der Farbenplatten konnte die Zahl derselben auch bei verhältnissmässig höheren Ansprüchen bedeutend herabgemindert werden. Die hierdurch bedingte Verbilligung der Druckkosten hat es demnach mit sich gebracht, dass der photographische Farbenbuchdruck immer weitere Ausbreitung gewinnt.

Auch in der richtigeren Darstellung der wiederzugebenden Bilder hat man zuerst durch die Einführung der richtigen photographischen Schlüsselplatten und dann auch durch die Anwendung der naturwahren Dreifarbenaufnahmen viele Vortheile erreicht.

Die dadurch geschaffene Möglichkeit, ein farbiges Bild mit nur vier und unter Umständen auch nur drei Platten künstlerisch befriedigend darzustellen, kann mit Recht als die bedeutendste drucktechnische Neuerung angesehen werden.

Bis zu dieser Grenze herab hängt die Zahl der anzuwendenden Platten heute eigentlich nur von den mehr oder weniger hoch gestellten Ansprüchen des Bestellers ab. Unter solch höheren Anforderungen kann man folgende Fälle ver-

stehen: z. B. das Verlangen nach vollkommener Schärfe von feinen, in der Vorlage enthaltenen Feder- oder Bleistiftstrichen. Es ist klar, dass, da dieselben nur durch den Aufdruck einer besonderen Grau- oder Schwarzplatte zu erhalten sind, hier mit dem Dreifarbendruck nicht durchzukommen ist. Oder das Verlangen nach natürlichem Gold, Silber oder nach der in der Aquarellmalerei unter „Mitisgrün", in der Oeltechnik unter „Schweinfurtergrün" bekannten Farbe, welche, wie jeder Maler und wohl auch Drucker weiss, durch gar keinerlei Mischung ersetzt werden kann. Ferner gehört zu solch gesteigerten Ansprüchen auch der Wunsch, die satte Tiefe eines Oelgemäldes in ihrer ganzen Kraft zu erreichen, was ja unbedingt den Unterdruck von mehreren vollen Platten bedingt, oder schliesslich der Wunsch, bei einem ganz zart gehaltenen Freilichtbilde den Duft des Hintergrundes zu bewahren, ohne der Farbenkraft des Vordergrundes irgendwie Abbruch zu thun; letzterer Fall hat die Zuhilfenahme von Rosa und lichtem Blau zur Folge. Alle derart gekennzeichneten weitgehenderen Aufgaben machen behufs ihrer genauen Durchführung die Anwendung einer Anzahl von gewöhnlich sechs bis sieben Druckplatten nothwendig; im Verhältniss zum Farbensteindruck gewiss noch immer ein geringes Erforderniss. Das sind jedoch nur Ausnahmefälle. Es bleiben somit eine ganze Anzahl von Vorlagen, die schon im Vier- und Dreifarbenverfahren ganz einwandfreie Druckbilder ermöglichen und auch mit höherer Plattenzahl nicht gediegener hergestellt werden können. Es erübrigt mir daher nur noch die Art jener, bald für das eine oder andere Verfahren geeigneteren Vorlagen zu kennzeichnen, und da gebrauche ich ein heute beliebtes und allgemein verständliches Schlagwort, wenn ich sage, dass alles „Secessionistische" sich für den Dreifarbendruck fast ausnahmslos ganz gut eignet.

Dunkelviolette Hintergründe mit grell gelbrothen Gegenständen im Vordergrund — alles Farbe, nirgends Schwarz — oder blutrother Sonnenuntergang über kaltgrünen Wiesenflächen, das sind gewiss grosse malerische Wirkungen, die sich dennoch schon mit den drei Grundfarben allein befriedigend wiedergeben lassen.

Anders steht es bei sämmtlichen Bildern, deren Hauptreiz in wohlabgestuftem Grau besteht, und in denen die Farben nicht so sehr farbig als vielmehr nur färbend auftreten. Bei solchen Vorlagen — die beigegebene Tafel ist eine dieser Gattung — ist es schon aus Schonungsrücksichten für den Drucker viel gerathener, zum Vierfarbenverfahren zu greifen. Die Sorge um die vielen grauen Tonwerthe wird er durch

den einmaligen Schwarzdruck los, und in den Farben kann nicht leicht gefehlt werden.

Ueber die Herstellungsweise solcher Bilder kann ich nichts weiter bemerken, als dass die Farbenaufnahmen nach dem Dreifarbenverfahren gemacht werden, jedoch in geeigneter Weise mit der orthochromatischen Schwarzplatte in Uebereinstimmung gebracht werden müssen, da es sich ja nicht darum handelt, graue und schwarze Töne zu erzeugen. Dieselben sind schon in der Schwarzplatte gegeben und brauchen daher nur abstimmend und färbend unterlegt zu werden. Es ist, kurz gesagt, dieselbe Technik, die man Farbenlichtdruck nennt, mit Hilfe der Tonätzung ins Typographische übertragen.

Der Penetrationscoëfficient von Trockenplatten für Lichtstrahlen.

Von J. Gaedicke in Berlin.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass die Lichtstrahlen beim Durchgange durch eine Bromsilbergelatine-Schicht ihre actinischen Eigenschaften nicht vollständig einbüssen, dass vielmehr ein Theil der Strahlen unverbraucht hindurchgeht und sich durch Reflexion von der Rückseite des Glases als Lichthof sehr unangenehm fühlbar macht. In welchem Verhältniss aber das Licht durch die landläufigen Schichten von Trockenplatten absorbirt wird, ist unseres Wissens noch nicht festgestellt worden, und um dies zu ermitteln, wurden Versuche angestellt, durch wie viele Bromsilbergelatine-Schichten überhaupt noch eine Wirkung festzustellen ist. Glasplatten waren für diese Versuche ihrer Dicke wegen selbstverständlich ausgeschlossen. Es wurden daher zu dem Ende Bromsilbergelatine-Films der Anilinfabrik in Berlin, die sich durch ihre guten Eigenschaften besonders dafür eigneten, über einander gelegt, und ein Packet von 6 Folien unter einem Sensitometer von 1 bis 16 Seidenpapierlagen mit 120 M.-K.-S. belichtet. Das Sensitometer war von einer solchen Deckkraft, dass eine hochempfindliche Platte des Handels bei einer Belichtung von 120 M.-K.-S. gerade noch die Zahl 16 lesbar entwickeln liess.

Die Folien waren also derart belichtet, dass die erste eine volle Belichtung erhalten hatte, die zweite das Licht, welches durch die erste unverbraucht hindurchgegangen war u. s. w. Sämmtliche Folien wurden gleichzeitig in einer Schale

4 Minuten mit Rodinal 1 : 30 entwickelt. Dabei waren folgende Zahlen lesbar:

Folie	Sensitometerzahl
Nr. 1	15
„ 2	11
„ 3	8
„ 4	4
„ 5	1 angedeutet, nach dem Fixiren nicht mehr lesbar.
„ 6	keine Zahl.

Die unteren Blätter zeigten einen schwachen allgemeinen Schleier in Folge der Wirkung des in dem Packet der Blätter zerstreuten Lichtes. Die Zeichnung der Zahlen wurde begreiflicher Weise mit jeder folgenden Platte unschärfer.

Um nun das Licht, das durch jede der Platten absorbirt war, zahlenmässig in Meter-Kerzen-Secunden auszudrücken, wurde eine grosse Anzahl Films unter dem Sensitometer in 1 m Abstand von der Kerze exponirt, und zwar mit den verschiedensten Belichtungszeiten, die durch einen Metronom gemessen und nachher auf Secunden umgerechnet wurden. Nach der genau wie vorher gehandhabten Entwicklung wurden die Bilder ausgewählt, die in den Zahlen den Platten 2 bis 4 entsprachen. Es musste beispielsweise, um die Zahl 11 als letzte zu erhalten, wie bei Folie Nr. 2, 33,3 Secunden belichtet werden. Folgende Tabelle gibt die gefundenen Belichtungszahlen und die nachher auf Grund der sich ergebenden Gesetzmässigkeit berechneten Werthe:

Folie	gefundene Lichtmenge	berechnet	
Nr. 1	120 M.-K.-S.	120 M.-K.-S.	gegeben,
„ 2	33,3 „	33,3 „	
„ 3	9,4 „	9,25 „	
„ 4	2,6 „	2,57 „	
„ 5	— „	0,71 „	unterhalb der Schwelle liegend.
„ 6	— „	0,2 „	

Diese Zahlen bilden nun eine geometrische Reihe. Jede Schicht absorbirt $^{13}/_{18}$ des sie treffenden Lichtes und lässt $^{5}/_{18}$ durchgehen. Der Absorptionscoëfficient der untersuchten Schichten ist also $^{13}/_{18}$ (0,722) und der Durchlässigkeits- oder Penetrationscoëfficient ist $^{5}/_{18}$ (0,278). Wenn die erste Schicht $^{5}/_{18}$ von 120 M.-K.-S. = 33,3 M.-K.-S. durchgelassen hat, so wird die zweite $^{5}/_{18} \cdot {}^{5}/_{18} \cdot 120 = \left(\frac{5}{18}\right)^2 \cdot 120 = 9{,}25$ M.-K.-S. durchlassen. Man sieht, dass die berechneten Werthe recht gut mit den beobachteten übereinstimmen.

Wenn also von der gesammten Lichtmenge die erste Schicht $\frac{1}{a}$ durchlässt, so lässt die zweite $\frac{1}{a^2}$, die dritte $\frac{1}{a^3}$ und die *n*te $\frac{1}{a^n}$ durch.

Dieselben Coëfficienten wurden gefunden bei Films von Smith, von Austin-Edwards und bei Rollfilms der Eastman-Kodak-Gesellschaft. Daraus folgt, dass die meisten Bromsilbergelatine-Platten des Handels nahezu dieselben Eigenschaften haben.

Es soll nun versucht werden, den Penetrationscoëfficienten aus den bei Trockenplatten gegebenen Bedingungen abzuleiten. Diese Bedingungen sind jetzt, wo die jahrelangen Erfahrungen das Beste kennen gelehrt haben, bei fast allen grossen Trockenplattenfabriken nahezu dieselben. Es kommen hier hauptsächlich in Betracht die Dicke der Schicht, die bei Maschinenguss 0,035 mm zu sein pflegt, und das Gewichtsverhältniss von Bromsilber zu Gelatine, das gewöhnlich 1 : 1.5 ist. Für die Absorption sind aber nicht die Gewichts-, sondern die Volumverhältnisse maassgebend. Diese ergeben sich durch Division der absoluten Gewichte durch die specifischen Gewichte. Wenn wir nun das specifische Gewicht des Bromsilbers = 6 und das der Gelatine = 1,3 annehmen, so finden wir, dass in der Emulsion auf 1 Volum Bromsilber 7 Volumen Gelatine kommen. Es wird also eine Fläche von 8 qmm mit 1 qmm Bromsilber und 7 qmm Gelatine bedeckt sein.

Das Bromsilberkorn einer guten Emulsion hat eine durchschnittliche Grösse von 0,0035 mm, es können also in einer Schicht von 0,035 mm Dicke zehn Körner über einander liegen. Denken wir uns nun die ganze Bromsilbergelatine-Schicht in zehn Schichten von 0,0035 mm (Korndicke) zerlegt, so wird jede Schicht auf ein Korn Bromsilber sieben gleichgrosse Körner Gelatine enthalten. Die oberste wird also das auf eine Fläche von acht Korngrössen fallende Licht durch ihr Bromsilber um $^1/_8$ absorbiren, während $^7/_8$ durchgehen. Die zweite Schicht lässt von den $^7/_8$ wieder $^7/_8$, also $\left(\frac{7}{8}\right)^2$ durch, und die zehnte lässt $\left(\frac{7}{8}\right)^{10}$ des gesammten Lichtes durch. Rechnet man diesen Werth aus, so findet man 0,26. Er stimmt recht gut mit dem bei den vorher beschriebenen Versuchen gefundenen Werth $^5/_{18}$ = 0,27 überein. Demnach scheint

der hier befolgte Gedankengang den thatsächlichen Verhältnissen zu entsprechen. Der Penetrationscoëfficient einer Bromsilbergelatine-Schicht würde demnach abhängig sein von der Dicke der Schicht, von der Korngrösse und von dem Volumverhältniss von Bromsilber zu Gelatine.

Wenn v das Volum des Bromsilbers, v' das Volum der Gelatine, d die Dicke der Schicht, und k die Korngrösse des Bromsilbers ist, so ist der Penetrationscoëfficient

$$\left(\frac{v'}{v+v'}\right)^{\frac{d}{k}}.$$

Aus den eingangs beschriebenen Versuchen kann man auch einen bestimmten Werth für die Schwelle der Trockenplatten ermitteln, d. h. für die Zeit, die man eine Trockenplatte höchstens dem Lichte aussetzen darf, ohne dass dadurch ein Lichteindruck entsteht, der nach dem Entwickeln und Fixiren noch sichtbar ist.

Es hatte sich ergeben, dass das durch die vierte Folie gedrungene Licht so schwach war, dass auf der fünften Folie sich die Zahl 1 des Sensitometers kaum sichtbar entwickelte, aber in dem Fixirbade vollständig verschwand. Man muss also das durch Folie 4 gedrungene Licht als den Werth der Schwelle ansehen. Wenn der Penetrationscoëfficient zu $^5/_{18}$ bestimmt war, und die erste Platte 120 M.-K.-S. erhalten hatte, so dringt durch die vierte Platte noch $\left(\frac{5}{18}\right)^4 \cdot 120$ M.-K.-S. hindurch. Rechnet man den Werth von $\left(\frac{5}{18}\right)^4$ aus, so erhält man nahezu $^1/_{120}$. Durch die vierte Platte dringt also noch $^1/_{120} \cdot 120 = 1$ M.-K.-S. hindurch. Da nun das Sensitometer auf einer Glasplatte hergestellt war und diese in einem Copirrahmen mit Glasplatte lag, so hatte das Licht zwei Glasplatten und eine einfache Seidenpapierschicht des Sensitometerfeldes Nr. 1 zu durchdringen, bis es zu der Folie gelangte. Man kann also unter zwei Glasplatten und einer Seidenpapierschicht eine Trockenplatte hoher Empfindlichkeit eine Secunde dem Lichte einer 1 m entfernten freien Kerzenflamme aussetzen, ohne dass dadurch ein merkbarer Schleier entsteht. In 2 m Entfernung wird man die Platte schon vier Secunden, und in 5 m Entfernung sogar 25 Secunden dem Lichte unbeschadet aussetzen können. Bei rascher Manipulation und genügend entfernter Lichtquelle ist es also sehr gut möglich,

ein Wechseln der Trockenplatten bei unverhülltem Kerzenlicht vorzunehmen, worauf schon Capitain Houdaille („Bull. Soc. Franç." 1894, S. 536) und Capitain Abney („Practical Photographer" 1895, S. 250) aufmerksam machten.

Ueber Steinpapier.

Von k. k. Regierungsrath Georg Fritz, Vice-Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien.

Das erst kürzlich in den Handel gekommene Steinpapier hat den Zweck, sowohl als Umdruckfläche für alle lithographischen Manieren, als auch als Zeichenpapier für eine Reihe von lithographischen Techniken zu dienen. Seine vornehmlichste Aufgabe besteht darin, dass von demselben, ob Original-Umdruck oder Original-Zeichnung, eine grosse Anzahl von weiteren Umdrucken mit vollkommener Erhaltung des Originals gemacht werden können.

Zu diesem Behufe ist das einem mittelstarken Carton ähnliche Steinpapier auf einer Seite mit einer matten weissen Schicht versehen, welche in kaltem Wasser weder aufweichbar noch löslich ist. Diese Seite ist zur Aufnahme des Umdruckes oder der Zeichnung bestimmt. Die Schicht ist entweder ganz glatt und in diesem Falle zu Federzeichnungen oder Umdrucken geeignet, oder sie ist mehr oder weniger stark gekörnt oder aber mittels eingeprägter Linien gerastert, in welchem Falle Kreidezeichnungen auf derselben hergestellt werden können.

Sowohl die Druckfarbe wie die fette Tusche wird von dem Papier, bezw. der Schicht, willig angenommen; die mit der Feder gezogene Linie ist scharf, rein und gut gedeckt, der Strich mit der Kreide zeigt ein klares, offenes Korn.

Für alle Arten von Umdrucken in der Buch-, Stein- und Kupferdruck-Technik ist das Steinpapier gleich gut verwendbar, es ist daher möglich, von allen Arten von Typen, Clichés, Holzschnitten, Stichplatten, allen Arten von Steindruck- und Lichtdruckplatten gute Uebertragungen auf Stein, Zink oder Aluminium zu erhalten. Speciell für Umdrucke wird das Steinpapier eine höhere Bedeutung erlangen, denn man ist damit in der Lage, eine wesentliche Ersparniss an Steinen herbeizuführen.

Man macht beispielsweise von einer Gravure oder einer beliebigen Steinzeichnung einen Fettdruck auf Steinpapier,

schleift den Stein für einen anderen Gebrauch ab, bewahrt aber den Fettdruck auf. Nach Monaten kommt der Druckauftrag wieder. Nun behandelt man den Abdruck genau in derselben Weise, wie wenn man einen Umdruck vom Stein machen wollte, d. h. der Abdruck auf dem Steinpapier wird zuerst gummirt, dann mit lithographischer Umdruckfarbe angerieben, das überflüssig gewordene Gummi mit dem Schwamme abgewaschen und die ausserhalb der Zeichnung befindliche Farbe mit Terpentin entfernt. Nach diesen Vorgängen wird die Umdruckfarbe, genau so wie dies beim Steine der Fall ist, nur dort sein, wo die Zeichnung sich befindet. Nun wird der so behandelte Abdruck trocknen gelassen und dann auf Stein, Zink oder Aluminium in trocknem Zustande umgedruckt. Stein-, Zink- oder Aluminiumplatten sind genau so zu behandeln, wie bei dem üblichen Umdruckverfahren. Der Abdruck auf dem Steinpapier aber wird abgehoben, vor Staub geschützt aufbewahrt, um nach Monaten wieder zu einem neuen Umdruck zu dienen.

So wie zum Umdruck ist auch das Steinpapier für alle Arten von lithographischen Zeichnungen zu verwenden und, vorausgesetzt, dass dieselben mit fetter Tusche oder Kreide hergestellt wurden, für eine Reihe von Uebertragungen auf Stein etc. geeignet. Da dasselbe nicht nur glatt, sondern auch gekörnt und gerastert erhältlich ist, so können alle Zeichnungstechniken ausgeführt werden. Gezeichnet wird auf den glatten Papieren mit der Feder, auf den gekörnten und gerasterten Sorten mit Kreide, eventuell auch mit Kreide und Feder combinirt, und zwar in positiver Form. Die Anbringung einer Skizze oder einer Pause erfolgt genau so wie auf dem Steine. Die fertige Zeichnung auf Steinpapier wird mit Ausnahme des Aetzens genau so behandelt, wie wenn sie auf Stein gemacht worden wäre. Die Originalzeichnung wird dann umgedruckt und ist für eine weitere Anzahl von Umdrucken aufbewahrungsfähig, da diese Originalzeichnung vollkommen intact erhalten bleibt. Selbstverständlich können auch gleich auf einmal eine grössere Anzahl von Umdrucken gemacht werden. Während man von einer Zeichnung auf den im Gebrauche stehenden Kreidepapieren, glatt oder gekörnt, nur einen Umdruck zu machen im Stande ist, weitere Vervielfältigungen aber von dem bereits gemachten Umdruck (dem sogen. Original-Umdruck) hergestellt werden müssen, können von der Originalzeichnung auf Steinpapier eine beliebige Anzahl von Originalumdrucken in stets gleichbleibender Schärfe erhalten werden. Die Originalzeichnung bleibt bei fachgemässer Behandlung, wie man sie

auch dem Steine angedeihen lassen muss, vollkommen intact. Für Farbendruck ist das Steinpapier ausgezeichnet verwendbar, es bleibt maasshaltig und nimmt jede Pause an. Man kann daher statt auf Stein die Abklatsche auf Steinpapier machen, dieselben in der anzuwendenden Technik ausarbeiten und hierauf auf Stein umdrucken. Da diese Zeichnungen intact bleiben, so können zu jeder Zeit weitere Umdrucke gemacht werden.

Eingehende Proben, welche auf Steinpapier, und zwar mit Federzeichnung auf glattem Papier, mit Kreidezeichnung auf gekörntem und gerastertem Papier, mit Kreide- und Federzeichnung combinirt auf gekörntem Papier und mit Umdrucken von feinen Gravuren und mit Typenumdrucken vorgenommen wurden, haben in verschiedenen Zeiträumen bis zu einem Jahre eine grössere Anzahl von guten Umdrucken ohne jeden Fehlumdruck ergeben, wobei die Originale vollkommen rein, scharf und für weitere Umdrucke eben so gut verwendbar wie für den ersten geblieben sind.

Eben so gut bewährte sich auch das Steinpapier für die Verwendung zu photographischen Copien. Von einer Federzeichnung, welche photographisch verkleinert und von dem Negativ auf Steinpapier eine Cyancopie angefertigt, diese mit fetter Tusche ausgezeichnet und zu wiederholten Malen in verschiedenen Zeiträumen umgedruckt wurde, blieb das Original, nach einer grösseren Anzahl von Umdrucken auf Stein und Zink, gleichfalls vollkommen intact für weitere Umdrucke. Wohl ein Beweis, dass die hierbei zur Anwendung gelangten Chemikalien der Schicht nichts anhaben konnten.

Von dem Steinpapiere lässt sich auch direct, ohne auf Stein oder Platte umzudrucken, eine beschränkte Anzahl von Abdrücken herstellen [1]).

Das Steinpapier dürfte sich daher rasch in die Praxis einführen, denn es bedeutet einen entschiedenen Fortschritt auf dem Gebiete der lithographischen Technik.

Bei der Verwendung ergeben sich nahezu gar keine Schwierigkeiten, dagegen besitzt es viele Vortheile, deren hauptsächlichste sind: die Erhaltung des Originales überhaupt, welches bei der jetzigen Methode nach dem ersten Umdrucke

---

1) Der Erfinder der Lithographie Alois Senefelder nahm im Jahre 1819 ein Patent auf die Herstellung eines ähnlichen Papieres, dasselbe sollte jedoch nach der Ansicht des Erfinders den Stein ersetzen, und sollte von diesem Papier gedruckt werden. Senefelder nahm gutes Velin-Papier oder in Leinöl getauchte Leinwand und versah die Oberfläche mit einer Compositionsschicht, bestehend aus: weisser Kreide, Gyps, Kalk, fetter Erde, Thon, Metalloxyd und Oel. Für den gedachten Zweck bewährte sich jedoch das Papier nicht.

unrettbar verloren war, die Benutzung eines Originalabdruckes zu einer jedenfalls grossen Anzahl von Umdrucken in einer allem Anscheine nach sehr langen Zeit und im Gefolge dieses eine grosse Ersparniss an theurem Stein- und Plattenmaterial.

Die Punkte- oder Fleckenbildung der Gelatine.

Von A. Albert, k. k. Professor
an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Trotz vervollkommneter Erzeugung der Gelatine für die photomechanischen Druckverfahren tritt die sogenannte Punktbildung noch immer, und bezeichnender Weise periodisch auf. Diese in praktischen Betrieben äusserst störende Eigenschaft mancher Gelatinesorten, selbst mitunter der besten, ist beim Lichtdruck durch seine charakteristischen Merkmale leicht zu constatiren; bei allen anderen Verwendungen ist jedoch der Fehler minder deutlich und nur unter scharfer Beobachtung bemerkbar.

Bei der Präparation der photolithographischen Papiere mittels Gelatine ist das Auftreten der Punkte schwer festzustellen, selbst bei trockenen sensibilisirten Papieren sind dieselben nur am frei getrockneten, sehr schwer aber bei einem am Glase getrockneten Papiere erkenntlich durch hellere, mitunter dunklere kleine Flecken; dieselben sind bei der Photolithographie jedoch von untergeordneter Bedeutung und nur bei sehr feinen Arbeiten (Autotypien und dergl.) störend.

Beim Lichtdruck hingegen ist dieser Fehler der Gelatine schon während des Ueberziehens der Platten bemerkbar; gegen das Licht gehalten, wird diese präparirte Fläche, so lange die Gelatine flüssig ist, ein fortwährendes Auftreten von Bläschen zeigen. An der Oberfläche der Gelatine zerspringen dieselben, und die Schicht glättet sich wieder; beginnt aber die Gelatine zu erstarren, so kann das Ausgleichen der präparirten Schicht nicht mehr stattfinden, und überall bleiben Vertiefungen, theilweise auch die etwas erhöhten Ränder, wo im letzten Momente Bläschen sich gebildet hatten. Die Vertiefungen enthalten nur sehr wenig Gelatine am Grunde, während die Ränder mit einer etwas dickeren Schicht versehen sind als die Umgebung, wodurch beim Druck hellere und dunklere Fleckchen entstehen.

Dieser Fehler in der Gelatine ist bei manchen Sorten so arg, dass dieselben nicht einmal zum Abziehen von Negativen verwendet werden können, insbesondere aber, wenn an der

gelatinirten Seite der Negative eine umfassende Retouche vorgenommen werden soll.

Von Seite mancher Praktiker wurde die Vermuthung ausgesprochen, dass die Punktbildung durch fettige Substanzen, welche an der Oberfläche der Gelatineblätter haften, entstehe; ich habe wiederholt Versuche in dieser Hinsicht angestellt und derartige Gelatinesorten nach Wegschneiden der Ränder, mehrmaligem Reinigen jedes einzelnen Blattes mit verschiedenen Mitteln, mehrmaligem Schmelzen und Abkühlen unter wiederholtem Abschaumen der Gallerte, zwei- bis viermaligem Filtriren durch Papier zur Verarbeitung gebracht, ohne die Punktbildung beseitigt zu haben.

Die Ursache ist mithin in der Gelatine selbst zu suchen, und ist es nicht uninteressant, dass insbesondere die gewöhnlichen Gelatinesorten (Küchengelatine) die Punktbildung in erhöhtem Maasse aufweisen.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass die in der Heliogravure so gefürchteten „Sternchen“ auch mit der besprochenen Eigenschaft der Gelatine im Zusammenhange stehen.

Eine neue lichtstarke Serie des Goerz-Doppel-Anastigmat.

(Serie IIa, *f*/5,5.)

Im Band 12 dieses „Jahrbuches“ hatten wir über einen neuen Goerz'schen Anastigmaten mit der Lichtstärke 1:5,5 berichtet. Die Firma Goerz behielt sich damals vor, Näheres über die Eigenschaften und die Verwendbarkeit des neuen Objectivs, der Einzellinsen und des aus ihnen zu bildenden Satzes zu veröffentlichen. Die neue Serie ist nunmehr im Handel zu haben, und es wird uns über dieselbe Folgendes mitgetheilt:

Der neue Anastigmat, Serie IIa (Fig. 1 und 2), besitzt als symmetrisches Doppel-Objectiv die bedeutende Lichtstärke 1:5,5 und wird von zwei symmetrisch angeordneten, aus je fünf verkitteten Linsen bestehenden Einzelsystemen von der Lichtstärke 1:11 gebildet, welche für sich allein chromatisch, sphärisch und astigmatisch corrigirt sind.

Bekanntlich wurde bereits beim Doppel-Anastigmat Serie III, *f*/7,7 mit Erfolg der Versuch gemacht, den Astigmatismus und die sphärische Abweichung in jedem Einzelsystem zu beseitigen. Während beide Hälften vereinigt ein vorzüglich anastigmatisch geebnetes Bild geben, bei welchem die Randschärfe der Mittelschärfe nicht nachsteht,

weisen die Einzelsysteme noch immer gewisse Mängel auf, welche beim Doppel-Objectiv infolge der symmetrischen Anordnung beider Objectivhälften von selbst verschwinden.

In dem neuen Goerz'schen Zehnlinsen-System ist nun eine Objectivform gefunden, bei welcher auch im Einzelsystem



Fig. 1. Fig. 2.

Fig. 3. Fig. 4.

bei gleichzeitiger Erhöhung der Lichtstärke und Bildschärfe die störenden Fehler der einfachen Linsensysteme: Distortion und Astigmatismus, vollkommen behoben sind.

Diese Einzellinsen sind aus den eben angeführten Gründen besonders zur Zusammenstellung guter Objectivsätze geeignet, und es ist von der Firma Goerz zunächst ein Satz für das Plattenformat 13×18 cm zusammengestellt worden (siehe unten). Die Lichtstärke $f/11$ der Einzellinsen (Fig. 3) (welche „Doppelanastigmatlinsen $f/11$" heissen) ist für Moment-

aufnahmen bei einigermassen günstiger Beleuchtung völlig ausreichend.

Die Brennweiten:

	203,	254,	304,	355	u. 406 mm
zeichnen die Plattenformate	12 × 16,	13 × 18,	18 × 24,	21 × 27	u. 24 × 30 cm

bei voller Oeffnung mit genügender Schärfe aus. Da nur zwei reflectirende Flächen vorhanden sind, sind die Bilder brillant und klar. Diese Doppelanastigmatlinsen vereinigen demnach bis zu einem gewissen Grade die guten Eigenschaften der alten einfachen Landschaftslinse mit den Vorzügen der correct zeichnenden Anastigmate, indem sie die Brillanz jener mit der Exactheit der letzteren verbinden.

Der Doppelanastigmat-Satz der Serie IIa (Fig. 4) für Platten 13 × 18 cm besteht aus den Doppelanastigmat-Linsen Nr. 101, 103 und 104, $f = 154$, 355 und 406 mm und liefert sechs verschiedene Brennweiten.

Näheres über die Linsenkrümmungen dieser Serie und Brechungs-Indices der verwendeten Glassorten ist in dem eingangs erwähnten Artikel in Band 12 dieses „Jahrbuches", S. 132 bis 135 enthalten.

Goerz' Photo-Stereo-Binocle.

(D. R.-P. Nr. 101609.)

Eine Combination von Fernrohr und photographischer Camera.
Von C. P. Goerz in Berlin-Friedenau.

Seit Jahren hat man versucht, die photographische Camera und das Fernglas so zu vereinen, dass, bei möglichster Einfachheit des ganzen Mechanismus und Kleinheit des Volumens, kein Abschrauben oder Auseinandernehmen irgend welcher Theile nöthig ist, um die Umwandlung des Fernrohres in eine Camera oder umgekehrt zu bewirken. Die Patente Sanders' in Liverpool und Loiseau's in Paris beziehen sich auf Constructionen, in denen das oben genannte Ziel angestrebt wurde; sie fielen der Vergessenheit anheim, weil bei ihnen die Verwandlung zu viel Zeit erforderte und das Abschrauben und Auswechseln einzelner Theile die Instrumente zu unhandlich machte. In dem Photo-Stereo-Binocle der Optischen Anstalt C. P. Goerz, Berlin-Friedenau, sind diese Schwierigkeiten überwunden worden. Obgleich dieses Glas drei selbständige Instrumente in sich vereinigt, nämlich:

1. Opernglas mit $2\frac{1}{2}$ facher Vergrösserung;
2. Feldstecher mit $3\frac{1}{2}$ facher Vergrösserung und

3. Photographische Camera für einfache und stereoskopische Zeit- und Momentaufnahmen im Format $4\frac{1}{2} \times 5$ cm, ist es nicht grösser als ein gewöhnliches Opernglas (siehe Fig. 5, $\frac{1}{4}$ natürlicher Grösse). Die Fernrohrtuben dienen

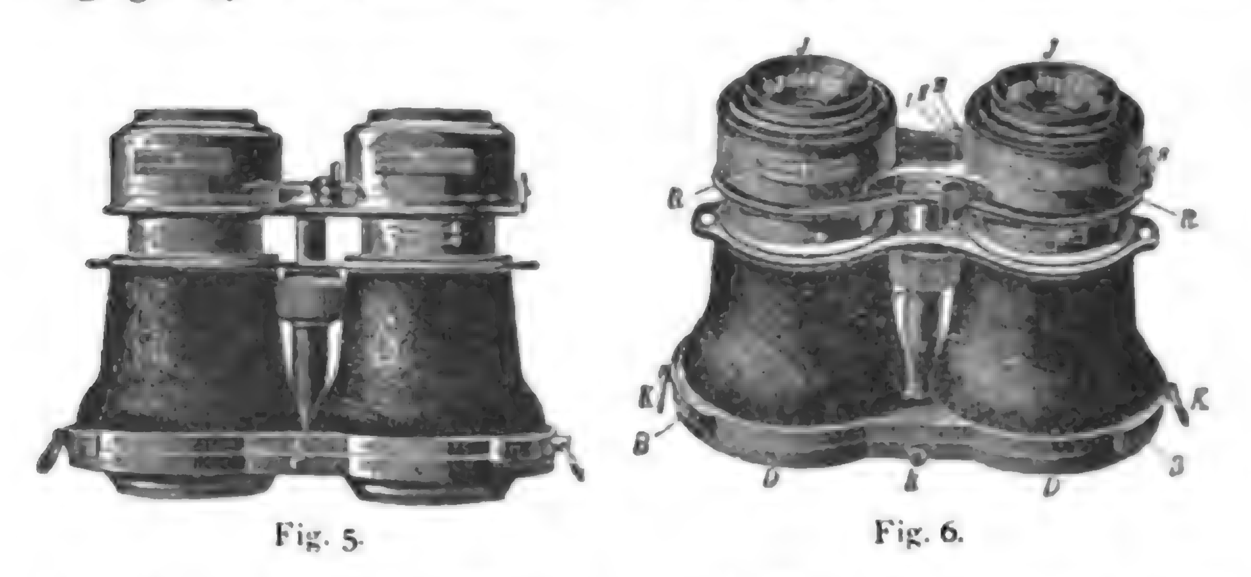


Fig. 5. Fig. 6.

als photographische Cameras, und die verschiedenen, zur Verwendung kommenden Linsen (Fernrohroculare und photographische Objective) sind auf Revolverscheiben *R* (Fig. 6)

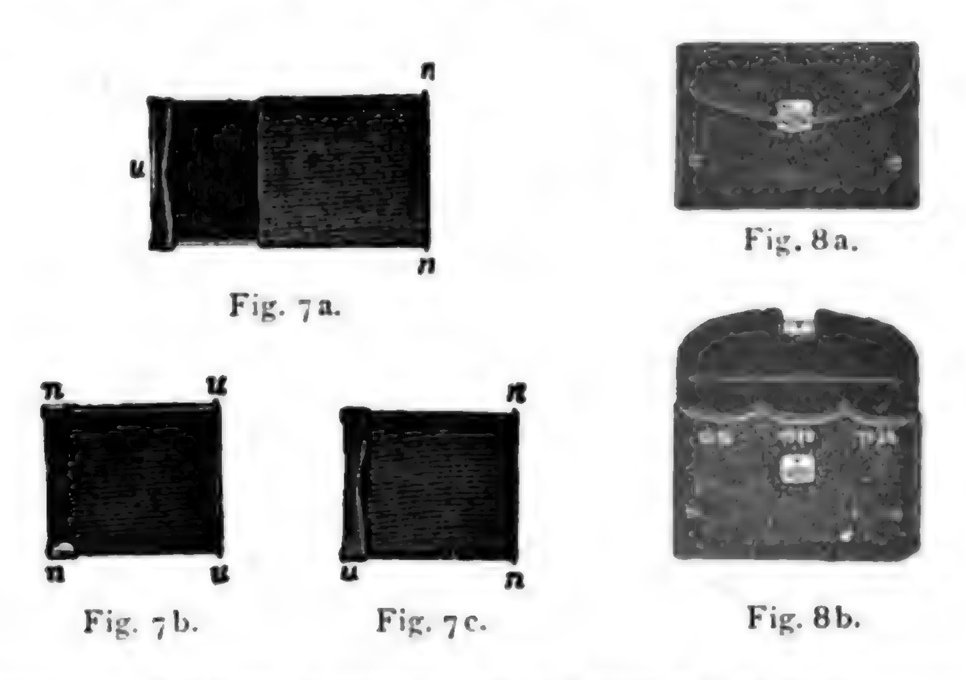


Fig. 7a. Fig. 8a.

Fig. 7b. Fig. 7c. Fig. 8b.

angeordnet, welche je nach Bedarf nach Marken einzustellen sind. Die Fernrohrobjective *O* (Fig. 11) sind in einen Klappdeckel *D* gefasst, hinter welchem die Cassetten *C*, bezw. die Mattscheibe *M* (Fig. 11) eingebettet liegen. Der Verschluss wird durch die Stifte *I*, *II*, *III* (Fig. 6) gespannt, bezw. geöffnet, durch den Knopf *c* ausgelöst und durch die Schraube *s* auf Geschwindigkeit regulirt. Stift *I* nimmt beim Aufziehen die beiden

anderen Stifte mit und spannt den Verschluss auf beiden Seiten; Stift *II* nimmt Stift *III* mit, spannt den Verschluss nur auf einer Seite und legt das andere Rohr frei; Stift *III* lässt sich allein aufziehen und legt beide Rohre für Sehzwecke frei.

Die Cassetten (Fig. 7a, b, c) bestehen aus dünnem Stahlblech, sind mit Nummern (1 bis 24) versehen und werden in Ledertaschen (Fig. 8a, b), zu je 24 Stück mitgeführt. Format der Tasche 11 × 17 cm.

Bei *m* (Fig. 9) befinden sich durchschlagbare Blenden 12 und 96; bei Verwendung dieser Blenden verhalten sich die Belichtungszeiten, verglichen mit der vollen Oeffnung der Objective (gleiche Bedingungen vorausgesetzt):

	Volle Oeffnung	:	Blende 12	:	Blende 96
wie	1	:	2	:	16.



Fig. 9. Fig. 10.

Es ist kein Abschrauben oder Auseinandernehmen nöthig, um das Instrument aus der Camera zum Fernglase zu machen und umgekehrt.

Ueber den Gebrauch des Instrumentes ist Folgendes zu sagen:

Um dasselbe als Opernglas mit 2½facher Vergrösserung zu benutzen, zieht man Stift *III* durch Schieben nach links auf und stellt die Revolverscheiben *R* so ein, dass der Buchstabe *T* (Theater) unterhalb des an der Gehäusewand aussen angebrachten weissen Theilstriches steht. Die Scheiben schnappen dabei leicht ein, und damit ist das Photo-Stereo-Binocle als Opernglas gebrauchsfertig.

Die Einstellung auf Bildschärfe erfolgt vermittelst des Rädchens *r* (Fig. 6) wie bei jedem Opernglase.

Soll das Instrument als Feldstecher mit 3½facher Vergrösserung dienen, so zieht man wieder Stift *III* auf und dreht die Revolverscheiben auf *F* (Feldstecher). Die Bild-

einstellung erfolgt wie oben durch das Rädchen *r*. Man kann also durch zwei Handgriffe, ohne das Glas von den Augen zu nehmen, von $2\frac{1}{2}$ facher zu $3\frac{1}{2}$ facher Vergrösserung übergehen.

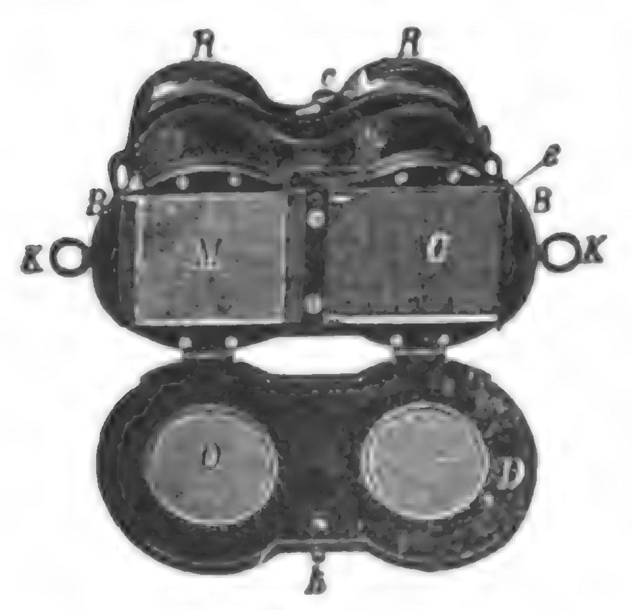


Fig. 11.

Für **photographische Zwecke** bringt man zunächst die photographischen Objective, welche ebenfalls auf den Revolverscheiben *R* befestigt sind, in die richtige Lage, indem man die Scheiben auf *P* (Photographie) dreht. Alsdann klappt man den Deckel *D* durch Drücken auf den Knopf *k* herab und legt eine oder beide Mattscheiben in die Cassettenbetten ein (siehe Fig. 11). Vermittelst des Rädchens *r* wird sodann das Bild scharf eingestellt. Bei bekannter Entfernung des aufzunehmenden Objectes kann die Einstellung auch ohne Mattscheibe mit Hilfe der Einstellscala *a*



Fig. 12.

(Fig. 5 und 6) auf dem Abzugsrohr erfolgen. Die darauf vermerkten Zahlen 1, 2, 4, 6, ∞ stellen die Entfernungen des Objectes in Metern dar. Alle Gegenstände, deren Entfernung grösser ist als 7 m, werden durch Einstellung auf „unendlich" (∞) scharf erhalten.

Nach erfolgter Einstellung sind die Mattscheiben zu entfernen und die Cassetten an deren Stelle einzulegen. Hieraus

wird der Deckel *D* geschlossen, damit die Cassetten ringsum lichtdicht abgeschlossen sind. Das Aufziehen der Cassettenhülsen, und damit die Freilegung der Platten für die Exposition, geschieht durch Herausziehen der Bügel *B* (siehe Fig. 6 und 12) vermittelst der Klappringe *k*. Fig. 12 zeigt die ohne Cassetten ausgezogenen Bügel *B*, während Fig. 10 das Instrument „fertig für eine Stereoskopaufnahme", also mit aufgezogenen Cassetten veranschaulicht.

Der Verschluss wird durch die Schieberstifte *I*, *II* und *III* bethätigt. Stift *I* spannt den Verschluss auf beiden Seiten, ist also für Stereoskopaufnahmen aufzuziehen. Stift *II* spannt den Verschluss nur auf einer Seite und öffnet ihn auf der anderen Seite, so dass auf dieser das Bild mittels Mattscheibe betrachtet werden kann. Es ergibt sich hieraus, dass man Einzelaufnahmen auf zweierlei Art machen kann: Entweder — wenn zwei Cassetten eingelegt sind — zieht man nur einen Bügel auf, lässt also die andere Cassette geschlossen, und dann ist es gleichgültig, ob man den Verschluss durch Stift *I* oder *II* spannt; oder man legt nur auf einer Seite die Cassette und auf der anderen die Mattscheibe ein und spannt den Verschluss durch Stift *II*. In diesem Falle dient die Mattscheibe als Sucher, und man kann das Aufnahme-Object bis zum Abdrücken verfolgen.

Das Auslösen des Verschlusses geschieht durch den Knopf *c*, welcher herausgeschraubt Moment-, und vollständig eingeschraubt Zeitaufnahmen gibt. Im ersteren Falle öffnet und schliesst sich der Verschluss durch einen Druck auf den Knopf; bei Zeitaufnahmen bleibt der Verschluss während des Druckes geöffnet und schliesst sich beim Loslassen des Knopfes.

Die Geschwindigkeit des Momentverschlusses lässt sich durch die Schraube *s* (Fig. 6) reguliren; bei herausgeschraubtem Stift (d. h. bei ganz nach rechts geschraubtem Knopf) ist die Belichtungszeit $^1/_{60}$ Secunde, bei vollständig eingeschraubtem Stift (Knopf bis zum Ende nach links geschraubt) $^1/_{20}$ Secunde. Durch Einstellung auf die Marke in der Mitte des Stiftes erhält man die mittlere Geschwindigkeit von $^1/_{40}$ Secunde.

Sobald die Exposition beendet ist, sind die Cassetten durch Zurückschieben der Bügel *B* zu verschliessen und dann herauszunehmen. Es geschieht dies, nachdem der Deckel *D* heruntergeklappt ist, durch leichten Druck mit dem Fingernagel auf eine der Nasen *n* (Fig. 7a, b, c).

Bei Zeitaufnahmen wird das Instrument mittels der Schraubenmutter *q* (Fig. 9) auf Stativ befestigt. Die Firma

2*

fertigt für das Photo-Stereo-Binocle ein besonderes leichtes Stockstativ (D. R.-P. a.) an, welches als Spazierstock bequem mitgeführt werden kann. Dasselbe zieht sich beim Herausziehen aus dem Stock von selbst zu seiner ganzen Länge aus, ist also sofort gebrauchsfertig.

Zur Erreichung grösserer Tiefe sind bei *m* (Fig. 9) durchschlagbare Blenden angebracht, welche den relativen Oeffnungen $f/11$ und $f/31$ entsprechen. Ueber die Belichtungszeiten bei Verwendung dieser Blenden haben wir weiter oben bereits berichtet.



Fig. 13.

Die Originalbildchen, welche das Photo-Stereo-Binocle liefert, haben die Grösse $4\frac{1}{2} \times 5$ cm; sie sind von vorzüglicher Schärfe (das Instrument ist mit zwei Goerz-Doppel-Anastigmaten $f/75$ mm ausgerüstet) und vertragen sehr gut eine sechsmalige Vergrösserung. Der Wunsch vieler Photographen, aus kleinen Aufnahmen grosse Bilder guter Qualität herstellen zu können, wird also durch das Photo-Stereo-Binocle erfüllt.

Zur Vergrösserung der $4\frac{1}{2} \times 5$ cm-Bildchen auf grössere Formate bis 18×24 cm hat die Anstalt einen Hand-Vergrösserungs-Apparat (D. R. G.-M. Nr. 109945) construirt (Fig. 13), welcher 1, $1\frac{1}{2}$, 2, 3 und 5malige Vergrösserungen zu machen gestattet. Er ist mit fünf Objectiven versehen und wird mit je einer Cassette zur Aufnahme des Negativs, der Diapositivplatte oder des Papieres, ferner Einlagen für die Formate 13×18, $12 \times 16\frac{1}{2}$, $8\frac{1}{2} \times 17$, 9×12, 8×10, 8×8, 6×9, $4\frac{1}{2} \times 9$ und $4\frac{1}{2} \times 5$ cm geliefert. Es können mit demselben Negative von $4\frac{1}{2} \times 5$ cm bis 9×12 cm vergrössert werden.

Am oberen Ende *a* wird die Negativ-Cassette, am unteren Ende *b* die Positiv-Cassette eingeschoben. Die gewünschte Vergrösserung wird durch den über eine Scala laufenden Knopf am oberen Theile des Apparates (siehe Fig. 13) eingestellt. Der am Knopf befindliche Zeiger muss dabei genau auf den vor der Ziffer der gewünschten Vergrösserung stehen-

den Strich weisen. Zwischenliegende Vergrösserungen, wie $2^1/_2$, $3^1/_2$ u. s. w., können nicht angefertigt werden.

Die Einstellung auf Bildschärfe fällt bei diesem Apparat fort; diese erfolgt von selbst automatisch beim Einstellen der Vergrösserung.

Um die kleinen Negative und positiven Bildchen bequem behandeln zu können, sind folgende, speciell für das Photo-Stereo-Binocle construirte Gebrauchsgegenstände vorgesehen: Entwicklungsschalen zur gleichzeitigen Entwicklung von vier Platten $4^1/_2 \times 5$ cm, Copirrahmen, ebenfalls für vier Bilder $4^1/_2 \times 5$ cm, kleine, zusammenlegbare Plattenständer, welche gleichzeitig als Wässerungsgestell dienen, und schliesslich kleine, hübsch ausgestattete Albums zur Aufnahme der positiven Bildchen. A. Reichwein.

Photomechanische Laternbilder.

Professor Erreva in Brüssel hat kürzlich einige wichtige Verbesserungen in der Herstellung von Laternbildern für optische Laternen veröffentlicht, über welche „Brit. Journ. of Photogr.“ 1899, berichtet: Er färbt dabei das Bild durch irgend ein passendes Verfahren der photographischen Reproduction auf einer transparenten Unterlage mit transparenten Farbstoffen. Als solche Unterlage kann Celluloïd, Gelatine, Collodion, Glimmer, besonders präparirtes Glas oder irgend eine andere transparente und geeignete Substanz dienen. Auf diese Weise kann man die Laternbilder mechanisch entweder in Schwarz oder Einzelfarben oder aber in verschiedenen Farben herstellen, so also auch in den natürlichen Farben des Objects, die man durch auf einander folgenden Druck in den verschiedenen Farben auf dieselbe Unterlage mittels verschiedener Blocks oder Platten erzeugt, deren jede von einem anderen Negativ des Objects hergestellt wird, welche Negative durch Einschiebung eines farbigen oder gewisse Farben fernhaltenden Filters erzielt sind.

Bisher stellte die Herstellung von Laternbildern, welche die natürlichen Farben des Objects wiedergeben sollen, einen langen und kostspieligen Process dar, wie mannigfaltig auch die angewendeten Verfahren waren, welche von Lippmann, Maxwell, Cros, Ducos du Hauron, Richard und Ives in Vorschlag gebracht sind.

Das Verfahren, die erforderliche Anzahl von transparenten Positiven auf dieselbe transparente Unterlage aufzudrucken,

wird ermöglicht durch die Verwendung einer Unterlage, die zu gleicher Zeit transparent und hinreichend biegsam ist, um das mechanische Drucken zuzulassen.

Als Beispiel für eine solche Art, ein Laternbild in natürlichen Farben herzustellen, führt Professor Erreva folgendes an. Das erste Negativ wird auf einer Platte oder Schicht hervorgerufen, welche empfindlich gegen gelbe und grüne Strahlen ist, nachdem man eine farblose Lösung, welche die ultravioletten Strahlen absorbirt, z. B. eine Alkalinitratlösung, und ausserdem ein gelbes Filter, z. B. eine Ammoniumpikratlösung oder ein mit dieser Substanz gefärbtes Gelatinehäutchen, eingeschoben hat. Das zweite Negativ wird auf einer gewöhnlichen Platte, die ausreichend empfindlich gegen blaue und violette Lichtstrahlen ist, nach Einschiebung der erwähnten farblosen Lösung hergestellt. Das dritte Negativ wird auf einer für orange und rothe Strahlen empfindlichen Platte nach Einschiebung der erwähnten farblosen Lösung und eines die orange und rothen Strahlen fernhaltenden Filters, z. B. einer Lösung von Aurantia und Erythrosin oder zweier Gelatinehäutchen, von denen das eine mit Eosin, das andere mit Aurantia gefärbt ist, erzeugt.

Diese drei Negative werden dann dazu benutzt, in einer oder der anderen bekannten Art drei Blocks oder Platten mit Hilfe der Photographie (Bichromatgelatine-Verfahren) oder Photogravure unter Zuhilfenahme eines Rasters herzustellen.

Von der Platte des Negativs 1 kann man einen carmoisinrothen Druck erhalten, von der Platte des Negativs 2 einen gelben und von der Platte des Negativs 3 einen grünblauen, die sämmtlich mit transparenten Farben einer einzigen transparenten, weichen und biegsamen Unterlage aufgedruckt werden können.

Celluloïd- und Gelatine-Films sind verwendbar, obgleich man auch mit Collodion, Glimmer oder auf besondere Art präparirtem Glas erfolgreich operiren kann.

Ueber die Entwickler-Eigenschaften einer neuen Verbindung von Hydrochinon und Paraphenylendiamin.

Von Gebr. Lumière und Seyewetz in Lyon.

Bei unseren Versuchen, Salze der Gruppe der Entwicklerfunction mit den Aminen und Phenolen herzustellen, haben wir, wie das schon von uns in einer früheren Mittheilung

angezeigt worden ist[1], eine ganze Reihe neuer Verbindungen erhalten, welche Entwicklereigenschaften selbst in einfacher wässeriger Lösung zeigen. Unter diesen zahlreichen Verbindungen bildet eine, wenn sie unter den weiter unten anzugebenden Bedingungen zur Anwendung gelangt, einen vorzüglichen Entwickler, welchen wir einer eingehenden Untersuchung unterzogen haben. Es stellt derselbe eine Verbindung von Hydrochinon und Paraphenylendiamin dar, die durch directe Einwirkung dieser beiden Substanzen auf einander erhalten wird und nach unseren Analysen eine gleiche Molecüle dieser beiden Stoffe enthaltende Verbindung derselben ohne jede Elimination sein dürfte. Man kann annehmen, dass die beiden Oxhydrile des Hydrochinons mit den beiden Amidogengruppen des Paraphenylendiamin Salze gebildet haben, wobei in den beiden Verbindungen die Gruppen, welche die Entwicklerfunction bilden, unverändert geblieben sind, so dass der Vorgang durch folgende Formel dargestellt werden kann:

$$\left(C_6H_4\begin{matrix}\overset{(1)}{\diagup OH}\\ \underset{(4)}{\diagdown OH}\end{matrix}\right)=\left(\begin{matrix}\overset{(1)}{NH_2\diagdown}\\ \underset{(4)}{NH_2\diagup}\end{matrix}C_6H_4\right)$$

Physikalische und chemische Beschaffenheit der Verbindung. Es zeigt die fragliche Verbindung das Aussehen schöner weisser Schuppen, die bei etwa 194 bis 195 Grad schmelzen und eine braunrothe Flüssigkeit liefern. Im Wasser ist die Substanz wenig löslich, indem die Löslichkeit $\frac{1}{500}$ bei 15 Grad beträgt; in warmem Wasser steigert sich die Löslichkeit, so dass sie sich bei 100 Grad auf 5 Proc. stellt. Wenig löslich ist diese Verbindung auch in kaltem Alkohol, dagegen ist sie löslich in Aceton, und in Säuren und Alkalien löst sie sich leicht. Die letzterwähnte Lösung wird an der Luft allmählich braun, doch hindert die Anwesenheit von Natriumsulfit diese Bräunung. Die Säuren und Alkalien rufen beim Kochen einen Zerfall der Verbindung in ihre beiden Bestandtheile, Paraphenylendiamin und Hydrochinon, hervor. Eisenperchlorür verursacht in wässeriger Lösung eine dunkelbraune, rasch in Dunkelroth übergehende Färbung; ein Ueberschuss dieser Substanz verwandelt die Verbindung in Chinon.

Entwicklereigenschaften. 1. Wässerige Lösung. Die neue Verbindung vermag, wie schon erwähnt wurde, das

---

1) „Bulletin de la Société française de photographie", December 1898.

latente Bild in einfach wässeriger Lösung zu entwickeln, jedoch lässt sich diese Eigenschaft in der Praxis nicht ausnutzen, da das Bild nur langsam hervortritt und auch schwach bleibt.

2. Verwendung von Natriumsulfit allein. Der Zusatz von Natriumsulfit zu der wässerigen Lösung ermöglicht keine Erhöhung der Entwicklerwirkung. Es verhält sich also diese Substanz ganz anders wie die Verbindungen, welche die Entwicklerfunction in demselben aromatischen Kern zweimal enthalten.

3. Verwendung der alkalischen Carbonate. Wenn man der Lösung der Substanz, nachdem dieselbe schon einen Sulfitzusatz erhalten hat, alkalische Carbonate zusetzt, erhält man in keinem Falle, in welchem relativen Verhältniss auch die Substanz, das Natriumsulfit und das Carbonat stehen, ein kräftiges Bild. Das Bild tritt langsam hervor und bleibt grau.

4. Verwendung von dreibasischem Natriumphosphat. Wird statt des Carbonats dreibasisches Natriumphosphat verwendet, so ist die Entwicklung eine raschere und das Bild intensiver, jedoch bleibt es stets grau. Mögen die Mengen der Reagentien sein, welche sie wollen, so wird man doch stets Bilder von demselben Charakter erhalten.

5. Verwendung von Aceton. Aceton und Natriumsulfit ermöglichen zusammen mit der neuen Substanz die Herstellung eines ziemlich energischen Entwicklers, der weniger graue Bilder liefert, als diejenigen sind, welche mittels Carbonat oder dreibasischem Natriumphosphat erhalten werden; jedoch bleiben sie trotzdem weit hinter den Bildern zurück, welche man mittels sehr schwacher Mengen von Aetzlithion bekommt. Wir wollen hier nicht weiter auf die verschiedenen Formeln der Entwickler eingehen, welche wir unter Verwendung anderer Substanzen mit alkalischer Function erhalten haben, und beschränken uns darauf, die bei unseren Versuchen mit Aetzlithion erzielten Ergebnisse mitzutheilen.

6. Verwendung von Aetzlithion. Setzt man nur ganz kleine Mengen von Aetzlithion der wässerigen Lösung, die schon einen Zusatz von Sulfit erhalten hat, zu, so steigert sich die Entwicklerenergie sogleich in erheblichem Maasse. Das Bild erscheint ziemlich schnell, und die Halbtöne zeigen normale Abstufung. Um die zur Anwendung geeignete Formel herauszufinden, haben wir methodisch einerseits die Sulfitmenge, anderseits die Lithionmenge wechseln lassen.

a) Einfluss der Natriumsulfitmenge. Es ergab sich dabei, dass die günstigste Sulfitmenge 15 bis 16 g auf 1 Liter

betrug. Gingen wir über diesen Betrag hinaus, so war das Bild nicht kräftig. Unterhalb dieser Menge absorbirt die Lösung leichter den Sauerstoff der Luft, ohne dass jedoch die Qualität des Bildes sich bessert.

b) Einfluss der Lithionmenge. Das Lithion wirkt schon bei schwachen Mengen unter 2 g auf 1 Liter Entwicklerflüssigkeit, jedoch bleibt dann das Bild schwach. Als günstigste Menge fanden wir 3 g auf 1 Liter. Geht man zu grösseren Dosen über, so wird dadurch die Entwicklerenergie nicht merklich gesteigert.

Zusammensetzung des normalen Entwicklers. Die Formel für den Normalentwickler, bei dem wir endgültig geblieben sind, lautet folgendermassen:

Wasser	1000 ccm,
wasserfreies Natriumsulfit . . .	16 g,
Hydramin[1])	5 „
Aetzlithion	3 „

Dieser Entwickler liefert sehr kräftige Bilder, die in den Halbtönen eine tadellose Abstufung zeigten; das Bild tritt ziemlich rasch hervor, kräftigt sich regelmässig und erreicht schliesslich dieselbe Intensität, wie man sie sonst nur mittels der stärksten bekannten Entwickler erzielt. Durch den Zusatz einer so kleinen Dosis Lithion zum Entwickler behält die Gelatine ihre Festigkeit in vollem Umfange.

Conservirung der Lösung und Schwärzung der Haut. Die in der angegebenen Weise hergestellte Entwickler-Flüssigkeit ist farblos und lässt sich in einer mit Glasstöpsel versehenen Flasche ohne merkliche Veränderung aufbewahren. Sie schwärzt die Haut nicht merklich.

Wirkung von Bromkalium. Eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit dieses neuen Entwicklers ist seine grosse Empfindlichkeit gegenüber dem Bromkalium; schon 1 ccm einer zehnprocentigen Lösung der letzteren Substanz auf 100 ccm dieses Entwicklers ruft eine sehr ausgesprochene Wirkung hervor, und mit 10 ccm Bromkalium auf 100 ccm der Lösung kann man nahezu vollständig die Entwicklung aufhalten. Es ist dadurch in dem Hydramin-Entwickler ein Mittel gegeben, auf leichte Weise die Ueberexposition zu corrigiren.

Schlussfolgerungen. Fassen wir die Ergebnisse der vorstehenden Mittheilungen kurz zusammen, so kann man

---

1) Im Hinblick auf die Schwierigkeit, die neue Verbindung nach ihrer chemischen Zusammensetzung zu benennen, haben wir derselben die Bezeichnung „Hydramin“ gegeben.

sagen, dass die Constatirung der Thatsache von hohem Interesse ist, dass ohne Ausscheidung von Wasser zwei Substanzen, welche die Entwicklerfunction enthalten, und von denen die eine, das Hydrochinon, die Eigenschaften einer Säure, die andere, das Paraphenylendiamin, basische Eigenschaften besitzt, direct zu einer Verbindung zusammentreten, welche vorzügliche Entwicklerfähigkeit besitzt, die bei Anwesenheit einer sehr kleinen Menge von Aetzalkalien sich äussert. Wahrscheinlich ist die Thatsache, dass die Functionen der beiden Bestandtheile sich gegenseitig sättigen, der geringen Aetzalkalidosis zuzuschreiben, welche zur Herstellung des normalen Entwicklers nothwendig ist. Gleichfalls ist noch die Beobachtung interessant, dass je nach dem Entwickler die Wirkung der alkalischen Carbonate und der Alkali-Ersatzstoffe, wie Aceton, Sulfit oder dreibasisches Natriumphosphat, welche bekanntlich bei mehreren Entwicklern wie die wirklichen Aetzalkalien wirken, eine sehr verschiedene ist.

Endlich ist noch die verzögernde Wirkung schwacher Bromkaliummengen sehr bemerkenswerth, da dieselbe bekanntlich nur bei Verwendung einer kleinen Reihe von organischen Entwicklern auftritt.

Ueber die Verwendung des Quecksilberjodid als Verstärkungsmittel.

Von Gebr. Lumière und Seyewetz in Lyon.

Auf die Anwendung des Quecksilberjodid als directes Verstärkungsmittel für Silbersalzbilder ist zuerst von Edwards[1]) hingewiesen worden, welcher die Benutzung einer Quecksilberjodid-Lösung in Natriumhypersulfit empfahl. Später veränderte Vogel[2]) die Zusammensetzung des von Edwards angegebenen Verstärkers etwas, worauf kurze Zeit danach der Letztgenannte Vogel's Ergebnisse bestätigte[3]).

Danach stellt man das Verstärkungsbad dadurch her, dass man 4 g Quecksilberbichlorür, die in 200 ccm Wasser gelöst sind, mittels 10 g Jodkalium, die in 65 ccm Wasser

1) „Phot. News" 1879, Bd. 23, S. 415. — „Phot. Almanac" 1880, S. 57.

2) „Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Wien" 1882. — „Phot. Mittheilungen". Bd. 16, S. 240.

3) „Brit. Journal of Phot" 1879, Bd. 26, S. 561.

gelöst sind, zusammenbringt und darauf der Mischung 8 g Natriumhyposulfit, gelöst in 65 ccm Wasser, zusetzt.

Diese Verhältnisszahlen der Reagentien entsprechen wesentlich der Anwendung eines Moleculs Quecksilberjodid auf zwei Molecüle Natriumhyposulfit mit einem Ueberschuss von Jodkalium.

Den Gehalt an Natriumhyposulfit darf man in dieser Formel nicht vermehren, weil, wie weiter unten gezeigt werden soll, das verstärkte Bild theilweise in dem Natriumhyposulfit verschwindet und auch die Verstärkung nur beim Vorhandensein eines Ueberschusses dieser Substanz stattfindet. Die Verstärkung der Bilder durch in Natriumhyposulfit gelöstes Quecksilberjodid findet nicht nur mit grosser Energie statt und kann beliebig durch Wasserzusatz gemässigt werden, sondern man kann auch die Verstärkung des Bildes direct verfolgen, indem man sie durch die Transparenz prüft, was bei der Verwendung des gewöhnlichen Quecksilberbichlorür-Verstärkers nicht möglich ist, indem dieser ein zweites Ammoniakbad nöthig macht, um das Bild wieder auf seine Farbe und auf seine Schlussintensitäten zu bringen.

Diese Verstärkungsmethode, welche durch die Bequemlichkeit ihrer Anwendung und die Leichtigkeit der Ueberwachung der Fortschritte in der Verstärkung sehr viel Verführerisches an sich hat, hat sich trotzdem bis jetzt noch nicht allgemeiner eingeführt. Es haftet ihr aber auch ein schwerer Mangel an: Die verstärkten Bilder sind nämlich nicht stabil, sie werden mit der Dauer gelb und verlieren allmählich an Intensität [1]), ohne dass man bis jetzt die Ursache dieser Veränderung hat feststellen können.

Zur Erlangung von Hilfsmitteln dagegen haben wir zunächst versucht, die Theorie der Operation der Verstärkung aufzustellen.

Hypothesen über die Reactionen bei der Verstärkung mittels Quecksilberjodid und Natriumhyposulfit.

Man könnte annehmen, dass die Lösung des Quecksilberjodid in dem Natriumhyposulfit infolge der Bildung eines Doppelsalzes von der Formel

$$HgI_2 + 2(Na_2S_2O_3)$$

eintritt, welches übrigens den bezüglichen Verhältnisszahlen der in dem Verstärker zusammengebrachten Substanzen entsprechen würde.

---

1) Prümm, „Phot. Mittheilungen" 1880, Bd 17, S 7. — Debenham, „Phot. Wochenblatt" 1881, S. 372 und „Phot. News" 1882.

Gleichfalls könnte man etwa annehmen, dass eine doppelte Zersetzung und Bildung von Jodnatrium und des überschwefligsauren Doppelsalzes von Quecksilber und Natrium nach der Gleichung

$$Hg I_2 + 2 (Na_2 S_2 O_3) = 2 Na I + Hg (Na S_2 O_3)_2$$

erfolgte, doch bestätigt die Leichtigkeit, mit welcher man das Quecksilberjodid wieder aus der Lösung herstellen kann, eher die erste Hypothese, für welche verschiedene Gründe geltend gemacht werden können. Machen wir daher die Annahme, dass das Quecksilberjodid einfach in dem Natriumhyposulfit aufgelöst wird, so kann man muthmassen, dass es unter dem Einfluss des Silbers auf dem Bilde zu Quecksilberjodid reducirt wird nach der Gleichung:

$$2 Hg I_2 + Ag_2 = Hg_2 I_2 + 2 Ag I.$$

In dieser zweiten Phase würde Quecksilberjodür durch das Natriumhyposulfit unter Bildung von metallischem Quecksilber und Quecksilberjodid zersetzt werden, welches sich wieder in dem Natriumhyposulfit auflösen würde, wie am Anfang. Das auf diese Weise wieder erzeugte Quecksilberjodid würde von Neuem durch das Silber des Bildes zu Quecksilberjodür reducirt werden; dieses würde wieder auf das Natriumhyposulfit einwirken wie zuerst, und so würde die Sache weitergehen, ohne dass das Hyposulfit in die Reaction in anderer Weise, als durch seine Eigenschaft, das Quecksilberjodid aufzulösen, eingreifen würde[1]. Die Gleichung für die Reaction würde folgendermassen lauten:

$$Hg_2 I_2 + 2 (S_2 O_3 Na_2) = Hg + [Hg I_2, (S_2 O_3 Na_2)_2].$$

Die Gesammtgleichung lässt sich also folgendermassen schreiben:

$$2 Hg I_2 + 2 Ag + 2 (S_2 O_3 Na_2) = 2 Ag I + Hg + [Hg I_2, (S_2 O_3 Na_2)_2].$$

Die Verstärkung der Bilder würde danach, wie man sieht, durch die Mischung des Quecksilbers mit Jodsilber, welche bei der Reaction frei werden, hervorgerufen werden.

1) Man könnte auch wohl meinen, dass bei der Einwirkung des Natriumhyposulfit auf das Quecksilberjodid durch dieses sein Jod abgegeben und das Natriumhyposulfit in das Tetrathionat nach der Gleichung

$$Hg_2 I_2 + 2 (S_2 O_3 Na_2) = S_4 O_6 Na_2 + 2 Na I + Hg_2,$$

verwandelt würde, aber die Leichtigkeit, mit der man das Quecksilberjodid isoliren kann und anderseits der Vergleich dieser Reaction mit denjenigen bei Einwirkung anderer, das Quecksilberjodid lösender Substanzen weisen auf Verwerfung dieser Hypothese hin.

Es lässt sich diese Hypothese bis zu einem gewissen Grade dadurch bestätigen, dass man feststellt, dass das so erhaltene Bild leicht dadurch abgeschwächt werden kann, dass man es mit einer Natriumhyposulfit-Lösung behandelt, welche das Jodsilber auflöst. Wird ein Theil des Jodsilbers aufgelöst, so tritt nur eine theilweise Abschwächung ein, man kann jedoch die Anfangsintensität des Bildes dadurch wieder herstellen, dass man das Jodsilber vollständig auflöst. Nur die Farbe des Bildes ist verändert, indem es ein wenig stärker gebräunt ist.

Beschleunigung der Veränderung des Bildes.

Wir haben beobachtet, dass man innerhalb ungefähr zehn Stunden die Veränderung des Bildes herbeiführen kann, welche dadurch eintritt, wenn man Bilder, die mittels Quecksilberjodid verstärkt siud, mehrere Monate lang der Luft aussetzt, und welche bisher fälschlicherweise der Einwirkung von Luft und Licht zugeschrieben wurde. Zu diesem Zwecke braucht man nur die mittels Quecksilberjodid verstärkten Bilder mit Wasser in Berührung zu bringen. Wir haben uns vergewissert, dass die im Wasser enthaltenen Salze an dieser Veränderung, die sich auch durch die Verwendung von destillirtem Wasser herbeiführen lässt, in keiner Weise Schuld tragen. Unter diesen Umständen bemerkt man, dass das zuerst braunschwarze Bild nach und nach gelb wird und dass das Gelbwerden in dem Maasse sich verschärft, wie die Berührung des Bildes mit dem Wasser andauert. Es schien uns, dass die auf diese Weise erzielte Veränderung identisch mit derjenigen sei, welche bisher durch eine lange Exposition an Luft und Licht erzielt wurde; sie kann übrigens auch im Dunkeln sich vollziehen.

Das Wesen der Veränderung.

Wir haben nun versucht, das Wesen des auf diese Weise entstehenden Körpers festzustellen. Zuerst nahmen wir an, dass diese Farbenveränderung durch die langsame Bildung von Quecksilberjodür infolge der Einwirkung des Jodsilbers auf das Quecksilber oder vielleicht sogar der Einwirkung des Quecksilberjodid herbeigeführt werde, jedoch zeigten folgende Reactionen, dass diese Hypothese der Begründung entbehrte.

1. Die Verbindung schwärzte sich nicht infolge der Einwirkung von Substanzen, welche die Fähigkeit besitzen, das Quecksilberjodür in Quecksilber und Quecksilberjodid überzuführen, wie z. B. Natriumsulfit und Jodkalium.

2. Unter der Einwirkung des Natriumhyposulfit wird das Bild schwächer, und die das Bild bildende Substanz löst sich auf, was nicht der Fall sein würde, wenn man Quecksilberjodür vor sich hätte, das bei Einwirkung von Natriumhyposulfit sich schwächen würde.

3. Ausser dem Natriumhyposulfit üben die Lösungsmittel des Quecksilberjodid keinerlei Wirkung auf das Bild aus.

4. Dasselbe bleicht allmählich unter der Einwirkung von salpetriger oder verdünnter Salzsäure.

5. Verdünntes Ammoniak übt keinerlei Einwirkung auf das Bild aus.

6. Unter der Einwirkung von Jodsilber wird die Verbindung langsam reducirt, und das Bild schwärzt sich, ohne dass die ursprüngliche Intensität sich dabei merklich zu mindern scheint.

Man kann annehmen, dass unter dem Einfluss der Feuchtigkeit und des im Wasser gelösten Sauerstoffs das sich oxydirende Quecksilber mit dem Jodsilber eine Verbindung eingeht, die, vielleicht der Formel $Hg\,O\,Ag\,I$ entsprechend, gelb gefärbt ist. Eine solche Verbindung würde vollkommen den Eigenschaften entsprechen, die oben angeführt sind.

Veränderung des Bildes nach der Behandlung mit einem Entwickler.

Wir haben gefunden, dass, wenn man das Bild, nachdem man es nach dem Verstärken oberflächlich ausgewaschen hat, in eine der Jodsilber reducirenden Substanzen bringt, die vollständige Veränderung des Jodsilbers in metallisches Silber herbeigeführt werden kann, was jede weitere Veränderung und die Bildung der Verbindung von Quecksilberoxyd mit Jodsilber ausschliesst. Diese Maassnahme bringt keine merkliche Veränderung der Intensität des Bildes durch Transparenz hervor, und nur mittels Reflexion kann man die Reduction des Jodsilbers beurtheilen, denn die Schicht zeigt uns bei der Reflexion eine leichte Opalescenz, die sie ursprünglich aufwies.

Diese Weiterbehandlung mittels eines Entwicklers ist daher von Vortheil, weil sie die Dauerhaftigkeit des verstärkten Bildes gewährleistet, ohne dass die Intensität desselben verändert wird, und weil sie gestattet, alle übrigen Vortheile, welche die Verstärkung mittels Quecksilberjodid und Natriumhyposulfit bietet, auszunutzen, ohne dass man die Mängel des letzteren in den Kauf zu nehmen braucht.

Verwendung von Natriumsulfit als Lösungsmittel für Quecksilberjodid.

Nachdem wir die wahrscheinliche Ursache der Veränderung der mittels der Lösung von Quecksilberjodid in Jodkalium verstärkten Bilder bestimmt hatten, haben wir uns damit beschäftigt, zu prüfen, ob es nicht möglich sei, diese Veränderung dadurch zu verhindern, dass zur Lösung des Quecksilberjodid eine Substanz zur Anwendung gebracht würde, welche reducirende Eigenschaften besitzt, und deren Verwendung in grossem Ueberschuss im Verhältniss zu dem Quecksilberjodid zulässig ist. Dabei ist es uns gelungen, eine neue, bisher noch nicht veröffentlichte Eigenschaft des Quecksilberjodid, nämlich seine starke Löslichkeit in der wässerigen Lösung von Natriumsulfit und die energische Verstärkungswirkung dieser Lösung festzustellen. Im Gegensatz zu dem Hyposulfit lässt sich das Sulfit in jeder beliebigen Menge im Verhältniss zu dem Quecksilberjodid verwenden, ohne dass die Mischung ihre Verstärker-Eigenschaften verliert. In der That übt das Natriumsulfit auf das verstärkte Bild nicht die auflösende Wirkung des Natriumhyposulfits aus. Da das Natriumsulfit als Lösungsmittel die von uns oben angeführten Eigenschaften besitzt, haben wir die Verstärker-Eigenschaften der Lösung von Quecksilberjodid in Natriumsulfit geprüft und versucht, ob die Dauerhaftigkeit der Bilder sich gegenüber den mit Natriumhyposulfit behandelten erhöhte.

Formel für den Verstärker, bestehend aus Natriumhyposulfit und Quecksilberjodid.

Wir haben gefunden, dass man die besten Resultate durch Anwendung folgender Mengen erzielt:

Wasser	100 g,
wasserfreies Natriumsulfit	10 „
Quecksilberjodid	1 „

Das Bild wird allmählich intensiver, indem es eine dunkelbraune Färbung annimmt. Man kann Schritt für Schritt das Fortschreiten der Verstärkung verfolgen und dieselbe an jeder gewünschten Stelle abbrechen. Es kann diese Operation unmittelbar nach dem Fixiren des Bildes vorgenommen werden, wobei ein oberflächliches Auswaschen völlig ausreicht. Wenn man diese Lösung verdünnt oder besser noch bei demselben Sulfitgehalt immer geringere Mengen von Quecksilberjodid zur Anwendung bringt, so gestaltet sich die Verstärkung immer langsamer, dagegen wird die Intensität des Bildes in dem Maasse eine immer stärkere, wie die Dauer der Operation ver-

längert wird. Anderseits kann man mehr und mehr eine beschleunigte Wirkung erzielen, indem man allmählich den Gehalt an Quecksilberjodid erhöht, ohne über den Maximalbetrag von 2 g auf 100 g Wasser und 20 g wasserfreies Sulfit hinauszugehen.

Veränderung des mittels Quecksilberjodid und Natriumsulfit verstärkten Bildes und Mittel, um dieselbe zu verhindern.

Wir haben festgestellt, dass, wenn man ein in der angegebenen Weise verstärktes Bild etwa zehn Stunden lang in Wasser liegen lässt, es nach und nach eine grüngelbe Färbung annimmt, welche derjenigen entspricht, die im Falle der Verwendung des Hyposulfitverstärkers auftritt und wahrscheinlich auf dieselben Ursachen zurückzuführen ist. Diese Eigenschaft scheint darzuthun, dass das Bild unter ähnlichen Bedingungen verändert ist, wie sie für die mittels Quecksilberjodid und Natriumhyposulfit verstärkten Bilder oben angegeben wurden. Wenn man das Bild, nachdem es aus dem Verstärker genommen ist, unter normalen Bedingungen ungefähr $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunde auswäscht, so erhält man ein Bild, welches in feuchter Luft allmählich gelb wird; dagegen tritt in trockener Luft diese Veränderung nur sehr langsam ein, so dass sie erst nach mehreren Monaten deutlich sichtbar wird.

Man kann die Haltbarkeitsdauer erhöhen, indem man das Bild, nachdem es aus dem Verstärker genommen ist, in eine zehnprocentige Natriumsulfitlösung bringt und es darauf unter den gewöhnlichen Bedingungen auswäscht.

Entwicklung des verstärkten Bildes.

Man wird endlich die vollständige Verhinderung der Veränderung des Bildes dadurch erreichen, dass man es, nachdem es aus dem Verstärker genommen und einer oberflächlichen Auswaschung unterworfen ist, in eine der Jodsilber reducirenden Substanzen bringt, z. B. in Paramidophenol-, Diamidophenol-, Hydramin-, Pyrogallussäure-, Hydrochinon-Entwickler.

Unter diesen Umständen gelingt es, das Jodsilber vollkommen in metallisches Silber überzuführen, so dass kein Jod mehr in dem Bilde zurückbleibt. Dann kann man das Bild beliebig lange im Wasser liegen lassen, ohne dass es irgendwie gelb wird. Hat man versäumt, die Haltbarkeit des verstärkten Bildes mittels eines Entwicklerbades sicher zu stellen, so kann man das jederzeit nachholen, selbst dann, wenn die

Veränderung schon vorgeschritten ist, da die Verbindung, von welcher wir angenommen haben, dass sie aus Jodsilber und Quecksilberoxyd besteht, stets die Fähigkeit behält, sich durch den Entwickler reduciren zu lassen, wobei sie die Wirkungsdauer des letzteren während einer genügenden Zeit verlängert.

Abschwächung des verstärkten Bildes.

Das mittels der Lösung von Quecksilberjodid in Natriumsulfit verstärkte Bild lässt sich mittels einer Natriumsulfitlösung abschwächen, wobei wahrscheinlich eine einfache Auflösung des Jodsilbers eintritt und das Bild durch eine hinreichend lange Behandlung auf seine ursprüngliche Intensität unter alleiniger Veränderung seiner Färbung zurückgeführt wird. Es lässt sich diese Abschwächung, wie nachgewiesen wurde, nur in dem Falle erzielen, wenn man keinen Gebrauch von der Schlussentwicklung gemacht hat, denn nach dieser Entwicklung übt das Natriumhyposulfit keine Wirkung mehr aus, und man muss, wenn man die Intensität herabmindern will, irgend eines der gewöhnlich benutzten Reductionsmittel zur Anwendung bringen.

Haltbarkeit der Lösungen.

Die Lösungen von Quecksilberjodid sowohl in dem Natriumsulfit wie in dem Natriumhyposulfit halten sich, wenn man sie geschützt vor dem Licht aufbewahrt. Wird diese Vorsicht unterlassen, so setzt sich zuerst Quecksilberjodid, dann Quecksilber ab, und die Flüssigkeit verliert nach und nach ihre Verstärker-Eigenschaften. Diese Thatsache ist für uns der Ausgangspunkt einer Untersuchung gewesen, der wir gegenwärtig noch obliegen und die sich bezieht auf die Einwirkung, welche das Licht auf die Lösungen von Quecksilberjodid in Natriumsulfit uud Hyposulfit ausübt, wenn diese, auf irgend einer Unterlage ausgebreitet, dem Lichte ausgesetzt werden.

Theorie der Verstärkung mittels Quecksilberjodid und Natriumsulfit.

Die Theorie dieser Operation ist höchst wahrscheinlich derjenigen sehr nahe verwandt, welche wir oben in Betreff der Verwendung von Natriumhyposulfit angegeben haben. Man kann z. B. annehmen, dass die Lösung des Quecksilberjodid infolge der Bildung eines Doppelsalzes sich vollzieht, welches zu gleicher Zeit Natriumsulfit und Quecksilberjodid enthält.

Nach Analogie mit der oben für Natriumhyposulfit erhaltenen Formel kann man annehmen, dass diese Verbindung der Formel $(Na_2SO_3)_2 + HgI_2$ entspricht, oder man kann voraussetzen, dass das Quecksilberjodid mit dem Natriumsulfit zusammengebracht, Jodnatrium NaI und das schwefligsaure Doppelsalz von Natrium und Quecksilber $Hg(NaSO_3)_2$ liefert, welche Formel derjenigen analog ist, welche wir oben für Natriumhyposulfit angegeben haben.

Bei der Einwirkung der Verstärkung auf das Silber des Bildes vollzieht sich wahrscheinlich die Reaction in zwei Phasen; während der ersten dürfte wohl das Quecksilberjodid zu Quecksilberjodür reducirt werden unter Bildung von Jodsilber, während in der zweiten das Quecksilberjodid in Quecksilber und Quecksilberjodür zerlegt wird, welches letztere sich in dem Natriumsulfit löst, so dass Umsetzungen nach folgenden Formeln vor sich gehen dürften:

$$2HgI_2 + 2Ag = Hg_2I_2 + 2AgI$$
$$Hg_2I_2 + 2(SO_3Na_2) = Hg + HgI_2, (SO_3Na_2)_2.$$

Statt der eben gegebenen Hypothese sich anzuschliessen, könnte man auch annehmen, so wie es schon oben in analoger Weise hinsichtlich des Natriumhyposulfits durchgeführt worden ist, dass das aus der Zersetzung des Quecksilberjodids entstehende Quecksilberjodür, statt einfach eine directe Verbindung mit dem Natriumsulfit einzugehen, durch doppelte Umsetzung mit dieser Substanz Jodnatrium als das schwefligsaure Doppelsalz des Quecksilbers und Natriums lieferte. Es ist übrigens sehr schwierig, analytisch das Vorherrschen der einen oder anderen dieser beiden Reactionen festzustellen. Jedoch scheint die Leichtigkeit, mit welcher man aus der Lösung das Quecksilberjodid isoliren kann, für die Richtigkeit unserer ersten Hypothese zu sprechen, so dass also die vollständige Reaction durch folgende Gleichung sich darstellen würde:

$$2HgI_2 + 2Ag + 2SO_3Na_2 = 2AgI + HgI_2, 2(SO_3Na_2) + Hg.$$

Endlich könnte man auch meinen, dass das Natriumsulfit auf das Jod und Quecksilberjodür einwirkte und sich in Natriumsulfat umbildete unter Bildung von Natriumsulfit und Freiwerden von Quecksilber nach der Gleichung

$$Hg_2I_2 + 3(SO_3Na_2) + H_2O = SO_4Na_2 + (SO_3NaH)_2 + 2NaI + Hg_2,$$

jedoch haben wir festgestellt, ebenso wie das oben geschah, dass man aus der Flüssigkeit leicht Quecksilberjodid isoliren

kann und ausserdem nicht bloss die Sulfatmenge nicht zunimmt, sondern die Flüssigkeit überhaupt nicht sauer wird, wie das die Bildung von Natriumsulfit mit sich bringen müsste.

Verwendung verschiedener Lösungsmittel zur Herstellung von Quecksilberjodid enthaltenden Verstärkungsmitteln.

Wir haben nun versucht, Verstärker durch Lösung von Quecksilberjodid in folgenden Substanzen herzustellen: Jodkalium, Chlorammoniun, Chlornatrium und Chlorkalium.

Diesen Lösungsmitteln haftet, wenn sie auch, mit Ausnahme von Chlorkalium und Chlornatrium, in denen Quecksilberjodid wenig löslich ist, dem Bilde eine starke Erhöhung der Intensität bringen, wie Natriumsulfit und Natriumhyposulfit, der Mangel an, dass sie, wenn man das Bild, nachdem man es aus dem Verstärker genommen hat, einer reichlichen, aber raschen Auswaschung unterzieht, in der Schicht einen mehr oder weniger röthlichen gelben Niederschlag hervorrufen, welchen wir für eine Mischung aus Quecksilberjodür und Jodid zu halten geneigt sind. Die Bildung dieses Niederschlages ist zweifellos auf die geringe Stabilität der durch das Quecksilberjodid und das Jodkalium oder andere Chloralkalien, welche die Schicht im Augenblick des Auswaschens imprägniren, zurückzuführen. Wir haben auch in der That festgestellt, dass bei der Anwendung dieser Lösungsmittel zur Herstellung des Quecksilberjodid enthaltenden Verstärkers Reactionen auftreten, welche völlig denjenigen analog sind, die wir als bei der Verwendung von Natriumsulfit und Natriumhyposulfit vorkommend angegeben haben. In der ersten Phase dürften sich unserem Ermessen nach Quecksilberjodür und Jodsilber bilden. In der zweiten tritt wahrscheinlich auch eine Zersetzung des Quecksilberjodür unter dem Einfluss des Jodkaliums oder der Chloralkalien ein, wobei metallisches Quecksilber frei wird und sich ein lösliches Doppelsalz bildet, sei es nun Quecksilberjodid und Jodkalium oder Quecksilberjodid und Chloralkali.

Die Gleichungen werden denen entsprechen, welche wir oben für Natriumsulfit und Natriumhyposulfit angegeben haben. Wir haben festgestellt, dass bei den oben beschriebenen Reactionen die Bildung von Quecksilberjodid die Bildung eines löslichen Doppelsalzes herbeiführt, indem die Lösungsmittel, welche zur Herstellung dieser verschiedenen Verstärker verwendet werden, direct auf das Quecksilberjodür einwirken. In allen Fällen war es möglich, das Quecksilber-

jodid zu isoliren und deutlich festzustellen, so dass unsere Hypothese sich zu bestätigen scheint.

Wir wollen nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass es in keinem Falle möglich ist, zur Verstärkung diese Lösungsmittel im Verhältniss zu dem Quecksilberjodid in starkem Ueberschuss anzuwenden, da, wenn ein Gehalt von etwa 6 Proc. Jod- oder Chloralkali überschritten wird, die Gelatine Veränderungen ausgesetzt ist; ausserdem bildet sich ohne Ausnahme im Augenblick des Auswaschens der röthlichgelbe Niederschlag.

Schlussfolgerungen.

Fassen wir die Resultate der vorstehend erläuterten Untersuchungen kurz zusammen, so geht daraus hervor, dass die besten Resultate mit der Lösung von Quecksilberjodid in Natriumsulfit erzielt werden und bei ihrer Verwendung die grössten Vortheile gegenüber allen anderen Verstärkern mit der Quecksilberjodidbasis sich geltend machen, indem eine directe Verstärkung sich vollzieht und man die allmähliche Steigerung der Intensität des Bildes verfolgen kann.

Obgleich die auf diese Weise verstärkten Bilder, besonders nach der Behandlung mittels eines Natriumsulfitbades, eine relative Haltbarkeit besitzen, ist es, wie wir sahen, unbedingt erforderlich, das Bild, wenn es nicht mit der Länge der Zeit unter dem Einfluss der Luft gelb werden soll, nach dem Verstärkerbad noch mit einem geeigneten Entwickler zu behandeln.

Dank seiner besonderen Eigenschaften dürfte dieser Verstärker nach unserer Ansicht vielfacher Anwendung fähig sein.

Die Entwicklung von Chlorgelatine-Papier und die Controle der Farbe der entstehenden Bilder.

Von J. Sterry in London[1]).

Die verschiedenen, in den Jahren von etwa 1892 ab veröffentlichten Methoden der Entwicklung von Chlorgelatine-Papieren sind auf zwei verschiedene Ziele gerichtet, nämlich einmal auf die Abkürzung der Expositionszeit unter Ermöglichung der Tonung des entwickelten Bildes mit Gold in der üblichen Weise, anderseits auf die Herstellung von Bildern durch Entwicklung in einer besonderen Farbe, welche durch blosses Fixiren

1) Nach „The Phot. Journal“, 1899, S. 148.

ausreichend hervortritt. Die Entwicklung mit nachfolgender Tonung lässt sich verhältnissmässig leicht ausführen, weil man keine materielle Veränderung der Farbe zu erzielen wünscht, sondern nur eine Verstärkung des sichtbaren Bildes bis zu dem Grade, dass man ein ähnliches Bild erhält, wie dasjenige ist, welches sich bei längerer Exposition durch das Entwickeln bildet. Es sind sehr schwache Entwickler nothwendig, wenn dieselben ein leicht gefärbtes Bild hervorrufen sollen, und man hat dazu sowohl saure wie alkalische Entwickler benutzt; auch fussen die fraglichen Methoden sowohl auf physikalischer wie chemischer Entwicklung.

Im vorigen Jahre fand W. E. A. Drinkwater, wie das „British Journ.“, 1898, S. 714, berichtet, dass bei Zusatz kleiner Mengen von Kaliumbichromat zu einer sehr verdünnten Pyrogallol-Lösung eine merkliche Beschleunigung der Entwicklung eintritt, und dass bei geeignetem Verhältniss der erwähnten Substanzen eine sehr befriedigende braune Farbe sich erzielen lässt, vorausgesetzt, dass die Copie genau so weit ausgeführt wird, dass sie das hauptsächlichste Detail klar zeigt.

Bei Benutzung einiger Papiere liefert diese Methode übrigens auch einen dunkeln Purpurton, ähnlich demjenigen, welchen eine mit Gold übertonte Copie zeigt. Die Exposition ist für diesen Zweck sehr kurz zu bemessen, und das Negativ muss ausserordentlich schwach sein, da die Reihe der Farbentöne sehr klein wird.

Bei Versuchen nach dieser Methode, die sich sofort als sehr befriedigend erwies, sowohl hinsichtlich der Farbe, wie der kurzen Zeit der Entwicklung, zeigte sich, dass verschiedene Papiermarken ganz verschiedene Mengen Bichromat erforderten, und ergaben sich bei constanter Pyrogallolsäuremenge (1/4 Proc.) und aus dieser Verschiedenheit ähnliche Resultate bei allen zu den Versuchen benutzten Papiermarken. Roh bemessen beträgt die für den Entwickler erforderliche Bichromatmenge 1 : 50000 bis 1 : 500000. War mehr Bichromat vorhanden, als erforderlich ist, um das Bild vollständig in 1 1/2 bis 2 Minuten zu entwickeln, so trat stets ein totaler Farbenwechsel und auch allgemeiner Schleier auf. Ausserdem ist es auch nöthig, eine bestimmte Menge von dem Entwickler im Verhältniss zu dem Format des Papiers zu verwenden, da sonst das vorhandene freie Silber das Resultat materiell beeinflusst; etwa 2 Unzen arbeiten für Viertelplatten in fast allen Fällen gut. Auch Chromsäure wurde versuchsweise zur Anwendung gebracht und entsprach gleicherweise den Erwartungen gut. Wenn eine Copie in der gewöhnlichen Weise bei voller Exposition, wie sie bei gewöhnlichem Tonen üblich ist, hergestellt

und dann fixirt wird, so zeigt sich, dass das Bild ziemlich tief hinabreicht, und dass ein schwaches Bild auf der Papierunterlage nach Beseitigung der Gelatine vorhanden ist. Anderseits scheint der schwache Expositionsbetrag, welcher zur Entwicklung nothwendig ist, überhaupt nicht auf das Papier zu wirken, aber die Lichtwirkung ist doch hindurchgegangen, und die entwickelte Copie zeigt auch ein schwaches, aber deutliches Bild auf der Papierunterlage. Es fällt dabei auf, dass die Farbe dieses Bildes eine ganz andere ist, als diejenige, welche durch die directe Lichteinwirkung erzielt wird. Oft geht es auch bis zu einer bedeutenden Tiefe in das Papier hinein, so dass es in durchgelassenem Lichte stärker als in reflectirtem Lichte hervortritt.

Die allgemeine Farbe, welche mittels dieser Methode erzielt wird, ist deshalb eine zusammengesetzte, indem sie gebildet wird von der in der Gelatine entwickelten Farbe, die selbst etwas variiren kann, und durch die ausgedruckte Farbe, welche in der Papierunterlage entwickelt wird.

Zwar ist Drinkwater's Methode in weitem Umfange von physikalischer Entwicklung abhängig, jedoch nicht vollständig, denn die Entwicklung kann nach dem Auswaschen der Copie ausgeführt werden, und um chemische Entwicklung aus dem Chlorid allein herbeizuführen, wurde aus Bromwasserstoffsäure ein Vorbad hergestellt, zu dem Zwecke, jede Spur freien Silbers aus dem Film zu beseitigen, jede Combination von Gelatine und Silber zu zersetzen und jeden durch Licht hervorgerufenen Schleier zu entfernen.

Wird dies Vorbad in einer Stärke von ungefähr 1 Proc. Bromwasserstoff-Säure vom specifischen Gewicht 1 270 etwa 1 Minute lang angewendet, worauf dann das Papier in der üblichen Weise ausgewaschen wird, so erweist es sich als ein ganz ausreichender Schutz, in weit höherem Grade als der Zusatz von Kaliumbichromat oder Chromsäure zum Entwickler. Nach dem Spülen in Wasser lässt sich die Copie mit jedem beliebigen sauren oder basischen Entwickler entwickeln; dabei zeigen sich wesentliche Farbenunterschiede, welche von vier verschiedenen Factoren abhängig sind, nämlich von:

1. der Stärke des Abschwächungsbades und der Dauer der Immersion;
2. der Expositionszeit;
3. dem benutzten Entwickler und der Stärke der Lösung;
4. dem Betrag an Brom oder Sonstigem in dem Entwickler.

Es stellte sich bei allen benutzten Papiersorten heraus, dass weiter nichts erforderlich ist, als eine Lösung, welche in einer Minute das gewöhnlich nach dem ersten Waschen beob-

achtete fleischfarbige Aussehen des Papiers völlig beseitigt. Eine ganze Reihe von Chemikalien ist dazu verwendbar, so haben z. B. Chlorwasserstoff-, Bromwasserstoff- und Jodwasserstoff-Säuren, Wasserstoffsuperoxyd, Chromsäure und übermangansaures Kali gute Dienste geleistet. Da Chlorwasserstoff das einfachste und ersichtlich geeignetste Mittel bei Verwendung von Chlorgelatine-Papier ist, wurde es bei allen weiteren Versuchen benutzt, und zwar, was sich als das Zuträglichste erwies, in einer ein- bis zweiprocentigen Lösung; Zeit der Immersion 1 Minute.

Es mag bemerkt sein, dass das hier vorgeschlagene Verfahren nach den vorstehenden Ausführungen nur eine Modification des von Smith angegebenen Verfahrens ist, von dem es sich jedoch dadurch unterscheidet, dass zuerst ein Vorbad von viel grösserer Stärke verwendet wird, welches die Anwendung starker Entwickler, basischer sowohl wie saurer, gestattet.

Wirkungen des Abschwächers und der Exposition.

Zwar hat die Chlorwasserstoffsäure allem Anscheine nach keinen directen Einfluss auf die Farbe, wohl aber erweist sie sich indirect von grosser Bedeutung. Um dies zu zeigen, ist es nothwendig, ein besonderes Negativ mit constant zunehmenden Dichtigkeiten herzustellen, welches den Vergleich eines Theiles der Scala mit einem anderen annähernd ermöglicht. Es werden etwa 25 Blatt photographisches Papier dem Zwecke entsprechen, wenn sie so angeordnet werden, dass das Licht in verschiedenen Abschnitten durch einen, zwei, drei, vier u. s. w. Papierstreifen hindurchgeht.

Unter einem solchen Negativ wird ein Blatt Chlorgelatine-Papier dem Tageslichte ausgesetzt, wodurch man ein sichtbares Bild, ungefähr bis zu sechs Papierstärken der Scala, erhält. Nach dem Auswaschen werden dann drei Blätter eine Minute lang in ein-, zwei- oder vierprocentige Salzsäure gelegt und zusammen mit einem vierten Blatte in einem Eisenoxalat-Entwickler ebenso lange entwickelt. Das Blatt, welches gar keine weitere Vorbehandlung erfahren hat, entwickelt sich durch die ganze Scala hindurch, die auch Farbenverschiedenheiten aufweist und so ausgedehnt ist, dass sie bei der Herstellung von Copien von einem Negativ von gar keinem Nutzen ist.

Als Wirkung des Salzsäurebades ergibt sich die Verzögerung der Entwicklung der kleinsten Expositionen und die Verkürzung der nutzbaren Tonreihe im Verhältniss zu ihrer Stärke, wodurch von demselben Negativ mehr oder

weniger Contrast hervorgerufen wird. Dieselben Farben treten jetzt nicht genau an derselben Stelle der Scala jeder Section auf, vielmehr ist eine stärkere Exposition in dem Maasse nothwendig, als der Chlorwasserstoffgehalt verstärkt wird.

Wenn daher der Chlorwasserstoffgehalt verändert wird, wird dieselbe Farbe innerhalb derselben Entwicklungszeit mittels gewisser verschiedener Expositionen erzielt. Naturgemäss werden durch Aenderung der Entwicklungszeit verschiedene Farben erhalten, wenn die Exposition und der Chlorwasserstoffgehalt unverändert bleiben.

Durch Abwaschen der Gelatine wird die Stärke der Entwicklung auf der Papierunterlage sichtbar, und der Umfang, in welchem sie das allgemeine Resultat beeinflusst, lässt sich abschätzen. Dass diese Wirkung wahrscheinlich eine schädigende ist, zeigt sich darin, dass die Bilder bei kleinen Expositionen dunkler als bei grösseren sind, bei denen keine Chlorwasserstoffsäure verwendet wurde; bei mässigen Mengen zeigt sich jedoch überall eine blasse, speckige Färbung.

Auch die verschiedenen Papiersorten zeigen ein sehr verschiedenes Verhalten.

Entwickler. Diese verhalten sich ausserordentlich verschieden, wenn der Salzsäuregehalt und die Exposition constant erhalten werden, jedoch scheint die Controle der älteren Entwickler, so Pyrogallussäure, Eisenoxalat und Eisencitrat, am leichtesten ausführbar zu sein.

Eikonogen, Amidol, Metol und die neueren Entwickler im Allgemeinen erweisen sich als äusserst energisch und zeigen, ausser wenn sie zu stark abgeschwächt sind, selbst in schwachen Lösungen Neigung zu kalten Tönen. Glycin und Ortol scheinen die geeignetsten zu sein, jedoch ist es schwierig, mit ihnen zu arbeiten.

Die Verdünnung hat gewöhnlich die Wirkung, dass ein wärmerer Ton erzielt wird, bei einer gewissen Exposition jedoch, wenn von den Details ein guter Theil gerade sichtbar geworden ist, kommt die Entwicklungszeit in der Wirkung der Verdünnung ziemlich nahe.

Brom oder andere Abschwächungssubstanzen.

Eine kleine Menge davon scheint immer erforderlich zu sein zur Verhinderung des Schleiers in den unexponirten Theilen, wozu in der Hauptsache eine Verstärkung wie eine Verdünnung des Entwicklers in derselben Richtung hinzuwirken neigt. Einige der erzielten Farbentöne sind sehr befriedigend; von anderen kann man sagen, dass sie weit davon entfernt sind, anzusprechen, da bei ihnen die Neigung

besteht, nach Grünschwarz auszufallen, jedoch gestattet das Verfahren, mit grosser Geschwindigkeit bei kurzer Exposition und ohne irgend welches Tonen Abzüge herzustellen.

Bei Aufnahme der Versuche werden die folgenden Angaben einen guten Begriff von dem, was man erzielen kann, geben, jedoch ist klar, dass eine geradezu endlose Verschiedenheit durch Aenderung aller Bedingungen sich ergeben wird, und dass man ähnliche Resultate nur dann erwarten kann, wenn man unter einander sehr ähnlichen Bedingungen arbeitet, oder wenn man weiss, dass diese Abänderungen zu ähnlichen Resultaten führen.

Exposition. Zu kalten Tönen ist nur das kahlste sichtbare Bild erforderlich. Bestimmt ausgesprochene Schatten oder ein schwaches allgemeines Bild liefern wärmere Töne. Zur Erzielung gleichmässiger Resultate ist unbedingt künstliches Licht nothwendig; bei kleinen Negativen entspricht Gaslicht dem Zwecke sehr gut.

Auswaschen. Ungefähr 2 Minuten.

Abschwächungsbad. $^1/_2$ bis 2 Proc. Chlorwasserstoffsäure. 1 Minute, dann Spülen mit Wasser.

Entwickler. Eisenoxalat. Volle Stärke wie für Platten. 1 Theil gesättigte Eisensulfat-Lösung auf 4 Theile gesättigtes Kaliumoxalat und 1 Theil Bromkalium. Dasselbe verdünnt auf $^1/_2$, $^1/_4$ und $^1/_8$ Stärke.

Zum Fixiren ist das saure Fixirbad empfehlenswerth.

Im Fixirbade werden die warmen Töne weit mehr als die kalten reducirt, besonders, wenn die Entwicklung sehr rasch vor sich gegangen ist, und dementsprechend muss man auch Spielraum geben. Auch die Farbe ändert sich während des Fixirens.

Von den zwei angeführten Methoden lässt sich nach der Drinkwater'schen bei weitem leichter arbeiten, in der Praxis ist sie jedoch auf eine oder zwei Schattirungen von Braun eingeschränkt. Sie bildet einen wirksamen Ersatz für das Gold-Tonen, wenn dieser Ton passt oder es sich bloss um eine Festlegung handelt und nur ein um etwas besseres als das blosse fixirte Bild das einzig Nothwendige ist.

Die Hauptschwierigkeiten, welche der Entwicklung von Chlorgelatine-Papier der Art, dass ohne Tonen Verschiedenheit der Farben erzielt wird, im Wege stehen, werden durch das vorgeschlagene starke Vorbad von Salzsäure u. s. w. beseitigt, doch gehören noch viele Versuche dazu, um in vollem Umfange die Bedingungen festzustellen, unter welchen der Einfluss der Unterlage sich in der allgemeinen Farbe geltend macht, der zweifellos das Hinderniss darstellt, welches nicht

die gleichen Resultate, wie man sie mit Chloridplatten erhält, zu Stande kommen lässt. Das Papier ist auch nicht mit der Absicht der Ausnutzung der Entwicklung hergestellt, und deshalb ist es wahrscheinlich längst nicht so gut geeignet für diesen Zweck, wie es vielleicht hergestellt werden könnte.

Schliesslich mag auch noch bemerkt sein, dass, wenn man nicht ganz frisches Papier verwendet, kaum Aussicht auf Erfolg vorhanden ist.

Silhouetten.

Zur Herstellung von Silhouetten wendet der Amerikaner Edward B. Vail folgendes Verfahren an, welches im „Photogram“, 1899, S. 311, beschrieben ist. Ein glatt über einen

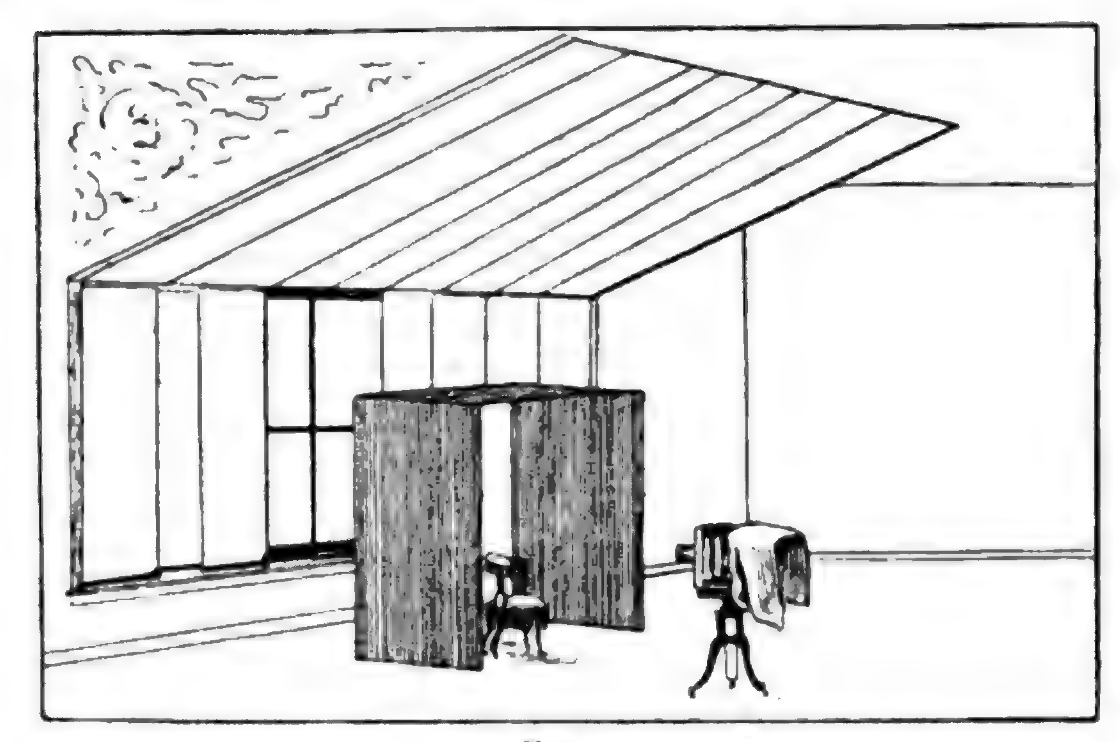


Fig. 14.

Rahmen gespannter Schirm von weissem Mousselin wird in etwa drei Fuss Entfernung vom Seitenlicht aufgestellt, das man völlig durch für Licht undurchlässige Vorhänge fernhält, ausser auf einer genau hinter dem Schirm befindlichen Stelle, und zwar von der Grösse, in welcher das Bild sichtbar sein wird. Mittels irgend welcher lichtundurchlässiger Stoffe wird von der aufzunehmenden Person auch jedes reflectirte Licht von oben und von den Seiten her ferngehalten, da jede, auch die geringste Spur von Detail die Wirkung be-

einträchtigt; die aufzunehmende Person nimmt nun unter diesem Schutzhüllenaufbau, den die Fig. 14 zeigt, in etwa drei bis vier Fuss Entfernung von dem Schirm Platz. Wenn der Schirm eine geringere Entfernung als drei Fuss hat, so wirft er etwas diffuses Licht auf das Gesicht der aufzunehmenden Person und jeden hellen Theil der Gewandung.



Fig. 15.

Nachdem dann die Camera in die für die gewünschte Bildgrösse geeignete Entfernung gebracht ist, wird die aufzunehmende Person so gedreht, dass ihr Profil auf der Mattscheibe sichtbar ist. Darauf wird die Exposition gerade so lange ausgedehnt, dass sie ausreicht, um den Hintergrund vollkommen undurchsichtig zu entwickeln, jedoch nicht lang genug ist, um irgend ein Detail der hellsten Theile des Anzuges hervortreten zu lassen. Die dieser Mittheilung beigegebenen Bilder wurden auf Carbutt'schen Processplatten hergestellt. Bringt man im Anzuge irgend welche durch-

brochenen Stoffe, Spitzen oder dergleichen, durch welche man hindurchsehen kann, an, so erhält man eine sehr zierliche Kleidung, so dass die Bilder nicht so plump wie mit der Hand ausgeschnitten aussehen. Am besten traten die Bilder auf schwarz und weiss getöntem Papier mit matter Oberfläche hervor. Das neue extraschwere Veloxpapier liefert gute Contraste, wenn es in geeigneter Weise entwickelt wird, und sieht selbst unaufgezogen gut aus.

Einige Methoden zur Messung der Geschwindigkeit von Verschlüssen.

Der von Dr. Lindray Johnson der Royal Photographic Society und dem Camera-Club in London vorgeführte Apparat ermöglicht die Bestimmung der Geschwindigkeit eines Verschlusses ohne Exposition einer Platte. Wie die Fig. 16 zeigt, besteht der Apparat aus einer mit einer Anzahl von Oeffnungen versehenen festen, rechtwinkligen Platte, hinter welcher sich mit einer vorher zu bestimmenden Geschwindigkeit eine kreisrunde Scheibe bewegt, welche vier Oeffnungen aufweist, von denen in der Abbildung nur zwei sichtbar sind. Diese Scheibe wird in Bewegung versetzt, z. B. so, dass sie in der Secunde zwei Umdrehungen macht. Nehmen wir nun einmal an, dass die Platte acht Oeffnungen hat, was 16 Oeffnungen in dem ganzen Kreise entsprechen würde. Bei der erwähnten Geschwindigkeit werden alle Oeffnungen der Platte in einer halben Secunde einmal frei werden, d. h. ein Loch in $^1/_{32}$ Secunde. Daher ergibt sich folgendes Verfahren zur Benutzung des Apparates. Die beiden Platten werden zwischen den Verschluss und eine Lichtquelle gebracht, und beim Auslösen des Verschlusses merkt man sich, wie viele Oeffnungen sichtbar werden, wobei jede derselben $^1/_{32}$ Secunde entspricht. Dieser Apparat wird nach eigenem Entwurf von Adams & Co., Charing Cross Road, London, hergestellt.

(„The Photogram“, 1899, S. 307).

Im „Scientific American“ beschreibt Leutnant R. R. Raymond einen einfachen Apparat, mittels dessen die Geschwindigkeit eines Verschlusses rasch bestimmt oder geprüft werden kann. Eine Karte, die so, wie Fig. 17 (*1*) es angibt, markirt ist, wird an einem Stück Bleirohr befestigt. Dann wird auf einer hell beleuchteten Wand ungefähr sechs Fuss über dem Erdboden ein Punkt bezeichnet und an der Wand ein zwei Fuss langes Lineal senkrecht befestigt, so dass sich

das obere Ende desselben genau drei Fuss unter jener Marke befindet. Die Camera wird nun vor dem Lineal in einer solchen Entfernung aufgestellt, dass sie das grösstmögliche Bild von dem Lineal in seiner ganzen Länge liefern muss. Nachdem eine kleine Blende eingesetzt und der Ver-

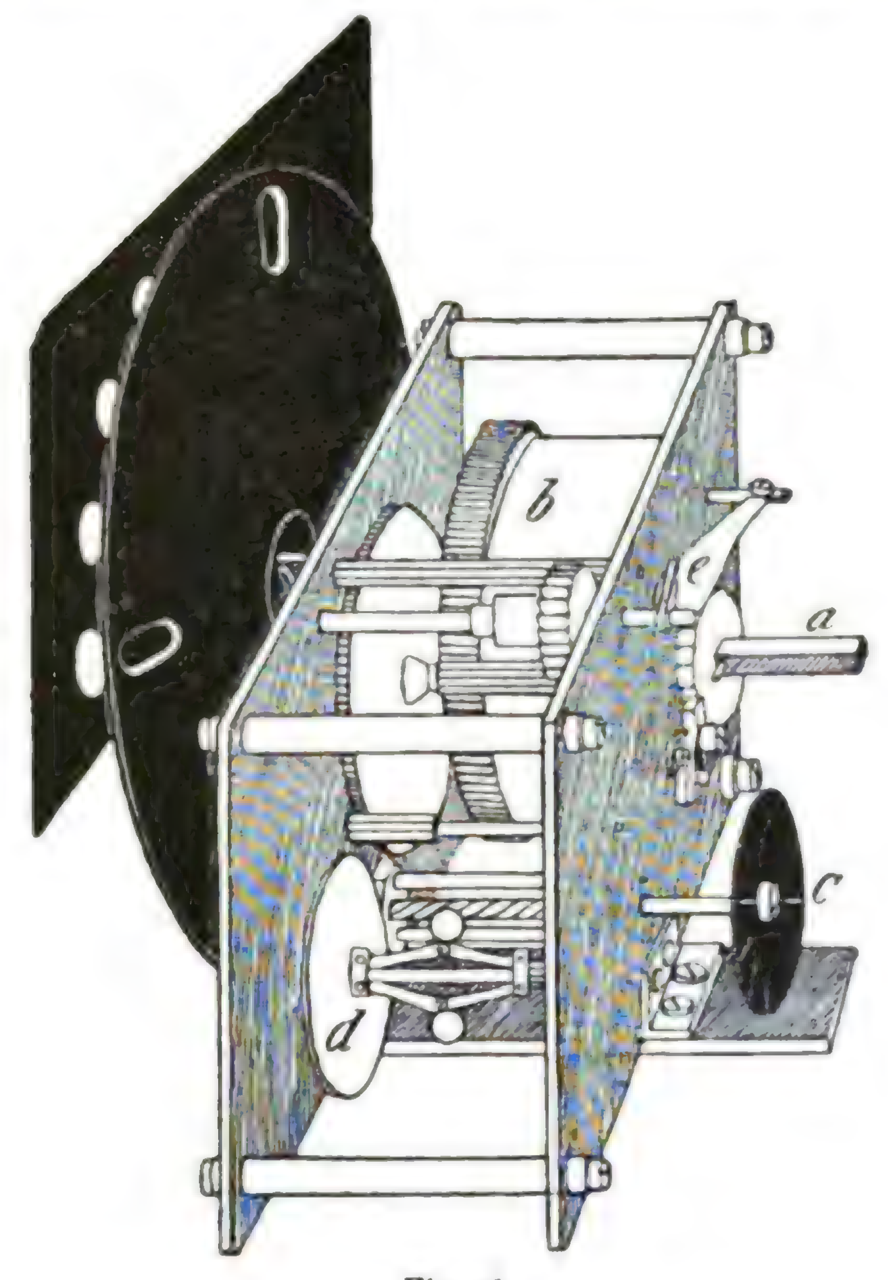


Fig. 16.

schluss der Cassette weggezogen ist, wird die beschwerte Karte so gehalten, dass ihre Mittellinie neben der Sechsfussmarke sich befindet. Sie wird dann losgelassen und die Exposition vollzogen, während sie an dem Lineal herunterfällt. Beim Entwickeln tritt ein fleckiges Bild (Fig. 17, *3d*) hervor, aus dessen Dimensionen, gemessen nach der Scala im Photogramm, die Dauer der Exposition berechnet wird.

Aus den allerelementarsten Gesetzen der Dynamik folgt, dass, wenn d die von der Karte während der Exposition zurückgelegte Entfernung, h die Gesammthöhe, welche durchfallen wurde, bezeichnet, die Expositionszeit $t = \sqrt{\frac{d}{2gh}}$ ist, worin g die Beschleunigung, hervorgerufen durch die Erdschwere, ist, die zu 32,2 Fuss angesetzt werden kann.

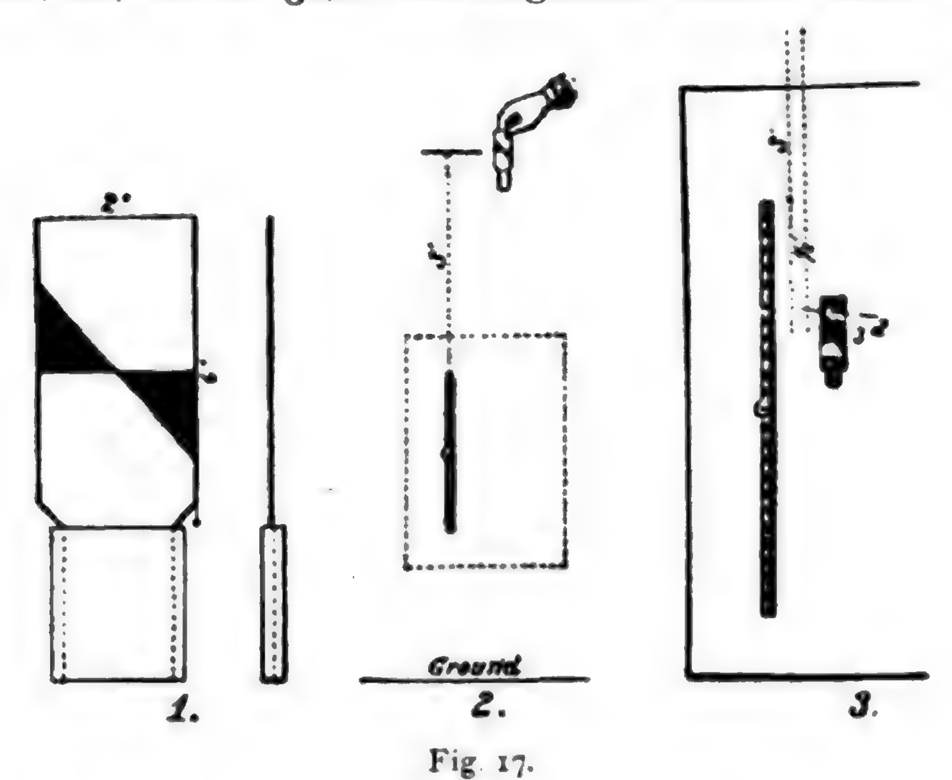


Fig. 17.

Um die Sache durch ein Beispiel zu erläutern, wollen wir $d = 3$ Zoll und $h = 4$ Fuss annehmen; dann ergibt sich $t = \sqrt{\frac{1/4}{257{,}6}} = 0{,}156$ Secunden oder annähernd $= 1/_{64}$ Secunde.

Die Benutzung der nachfolgenden Tabelle überhebt uns übrigens jeder Berechnung für den einzelnen Fall.

Gesammtfall in Zollen:	Fall der Karte während der Exposition in Zollen:					
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
36	0,003	0,006	0,009	0,012	0,015	0,018
42	0,003	0,006	0,008	0,011	0,014	0,017
48	0,003	0,005	0,007	0,010	0,013	0,016
54	0,003	0,005	0,007	0,010	0,013	0,015
60	0,002	0,004	0,007	0,009	0,012	0,014

Gesammtfall in Zollen:	Fall der Karte während der Exposition in Zollen:					
	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
36	0,021	0,024	0,027	0,030	0,033	0,036
42	0,020	0,022	0,025	0,028	0,031	0,034
48	0,018	0,021	0,023	0,026	0,028	0,031
54	0,018	0,020	0,022	0,025	0,027	0,030
60	0,017	0,019	0,021	0,023	0,026	0,028

Die Verwendung eines Pendels zur Messung der Geschwindigkeit von Verschlüssen ist keineswegs neu. Eine geeignete Anordnung dieser Art, bestehend aus einer Scala

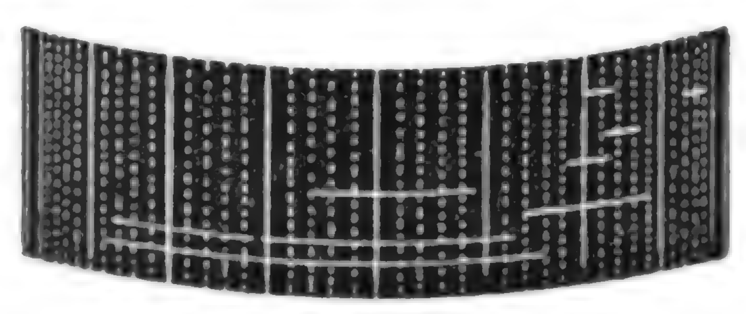


Fig. 18.

und einer versilberten Kugel, ist von Carters Jak Co. in den Handel gebracht als eine Erfindung von Prof. W. H. Pickering an der Harvard-Sternwarte. Die Scala, über welche die Kugel hinschwingt, ist etwa 16 Zoll lang und in 50 Theile eingetheilt, welche gleiche Zeitabschnitte darstellen, wenn die Schwingung des Pendels mit der Länge der Scala zusammenfällt. Das Pendel gebraucht bei 1 m Länge eine Secunde zu einer einzigen Schwingung, so dass also jeder Scalenabschnitt $^{1}/_{50}$ Secunde entspricht. Zu den Versuchen mit diesem Apparat ist zweierlei unerlässlich, wenn man genaue Resultate haben will, nämlich heller Sonnenschein und ruhige Luft. Die Scala wird an einer Wand befestigt, in den Focus gebracht, darauf das Pendel mitten darüber aufgehängt und in Bewegung gesetzt. Sobald die Amplitude der Schwingung der Scalenlänge gleichkommt, was für die Praxis gleichbedeutend mit dem Schwingen der Kugel genau bis an das Ende der Scala ist, wird die Exposition ausgeführt. Darauf bringt man das Pendel etwa $^{1}/_{4}$ Zoll höher an und wiederholt den Versuch. Auf diese Art kann man mittels einer Platte acht solcher Prüfungen vornehmen. Der helle Lichtstrahl, der von der

Kugel reflectirt wird, erzeugt auf dem Negativ eine Linie, deren Länge in Theilen der Scala ausgedrückt, die Exposition in $^1/_{50}$ Secunden angibt (Fig. 18). Wenn ein von Zugluft freies Zimmer, in welches jedoch Sonnenlicht fällt, zur Verfügung steht, dann kann diese Methode als eine der einfachsten, die es gibt, empfohlen werden; wer jedoch regelmässig die Geschwindigkeit der Verschlüsse prüfen will, dem ist natürlich zu empfehlen, eine Methode zu wählen, welche nicht auf solchen Bedingungen fusst. („The Photogram“, 1899, S. 307.)

Dichtigkeits-Bestimmungen.

Von Chapman Jones, Royal College of Science, London.

Eine Eigenschaft des photographischen Negativs ist seine Dichtigkeit; bei photographischen Untersuchungen ist deshalb oft die Messung der Dichtigkeit eine Operation von grundlegender Bedeutung. Es scheint unmöglich zu sein, die Dichtigkeit absolut genau zu bestimmen, selbst wenn man von persönlichen Fehlern in den zur Bestimmung dienenden Manipulationen absieht. Es gilt deshalb, die relative Bedeutung der verschiedenen auftretenden Fehlerquellen zu prüfen und dafür Sorge zu tragen, dass nur diejenigen bestehen bleiben, deren Folgen so geringfügig sind, dass sie im Allgemeinen vernachlässigt werden können.

Wenn durch eine photographische Platte Licht hindurchgeht, wird ein Theil des hindurchgehenden Lichtes nach allen Richtungen zerstreut, während in der Regel, jedoch nicht stets, der grössere Theil in Fortsetzung des ursprünglichen Weges hindurch gelangt. Wenn die Maassoberfläche, d. h. der Stab und der Schirm, in einem Rumford'schen Photometer oder die theilweise angefettete Scheibe in einem Bunsen'schen Photometer von der Platte, die der Messung unterliegen soll, sich in einiger Entfernung befindet, so kann naturgemäss nicht das ganze Licht abgeschätzt werden. Etwas von dem zerstreuten Licht wird der Schirm oder die Scheibe oder was sonst derart benutzt wird, nicht erreichen und sich so der Messung entziehen. Dass Licht zerstreut wird und verloren geht, ist eine Thatsache, die allgemein beobachtet werden kann, denn aus diesem Grunde muss ein Negativ, welches zur Herstellung einer Vergrösserung verwendet wird, weniger dicht sein als ein Negativ, das zum Contactdruck dienen soll. Ich habe früher nachgewiesen, dass das Licht,

welches so durch Zerstreuung verloren geht, zwischen weiten Grenzen schwankt je nach dem Charakter des Niederschlages, vor allem nach seiner Farbe, welche das Bild bildet. Ist der Niederschlag weiss, so kann es vorkommen, dass er so viel Licht zerstreut und auf diese Weise zerstört, dass es scheint, als ob ein vierfach dickerer Niederschlag vorhanden wäre als in Wirklichkeit. Die Menge des verloren gehenden Lichtes wechselt bei verschiedenen Dichtigkeiten selbst für ein und dieselbe Platte. Es wird deshalb keine Messungsmethode vergleichbare Resultate liefern, welche dieses zerstreute Licht vernachlässigt. An diesem Mangel leidet das bekannte Photometer von Hurter und Driffield, in welchem die Bunsen'sche Fettfleck-Scheibe zur Anwendung gebracht ist, und da der Fehler kein gleichmässiger ist, so ist es unmöglich, eine genaue Correctur zu treffen. Doch sind die erzielten Resultate keineswegs völlig nutzlos, wenn man eine Durchschnittscorrectur ausführt, so lange man es mit ähnlich präparirten Platten zu thun hat und ein beträchtlicher Spielraum für den möglichen Fehler gegeben wird.

Wenn anderseits die Platte, um sämmtliches durchgelassene Licht, einschliesslich des nach allen Richtungen zerstreuten, fassen und messen zu können, dicht an den Messapparat, z. B. an den Abney'schen Schirm [1]), herangebracht wird, so wird etwas von dem Lichte, das von der Vorderseite des Schirmes zurückgeworfen wird, der dem Lichte gegenübersteht, und verloren geht, wenn der Nullpunkt bestimmt wird, nochmals reflectirt, so dass es durch den Schirm hindurchgeht, wodurch die Platte weniger undurchlässig erscheint, als sie in Wirklichkeit ist. Ich habe diesen Gewinn bestimmt und gefunden, dass er unter gewöhnlichen Umständen etwa von derselben Grösse wie der Versuchsfehler ist und für praktische Zwecke unberücksichtigt bleiben kann. Es erinnern diese Verhältnisse an den Fehler, der beim gewöhnlichen Wägen dadurch begangen wird, dass man die Wirkung der Luft vernachlässigt. Man berechnet das Gewicht im luftleeren Raum nur in den Fällen, wo es auf grösste Genauigkeit ankommt und man absolute statt bloss relative Resultate nöthig hat. Ebenso kann bei der Feststellung der Dichtigkeit dieser kleine Gewinn ohne merkliche Schädigung der Resultate der Messung der Dichtigkeit photographischer Platten vernachlässigt werden.

---

1) Es besteht derselbe aus der bekannten Anordnung eines undurchsichtigen und eines lichtdurchlässigen weissen Flecks in Juxtaposition und Beleuchtung von entgegengesetzten Seiten.

Es würde die Darlegung der Methoden, mittels deren ich diese Wirkungen untersuchte, und der genauen, von mir erzielten Resultate hier zu viel Raum in Anspruch nehmen; dieselbe findet sich jedoch unter Angabe aller Hinweise im „Journal of the Royal Photographic Society", Bd. XXIII, S. 102.

Thomas Manly's Ozotypie.

Von Eduard Kuchinka in Wien.

Der von Thomas Manly in London erfundene „Ozotype-Process" beruht im Wesentlichen auf dem Pigmentprocesse. Die näheren Details sind in der englischen Patentbeschreibung, die im „Brit. Journ. of Photography" 1899, S. 198, veröffentlicht wurde, angeführt.

In irgend einer geeigneten Weise wird Papier oder ein anderes passendes Material mit einer wässerigen Lösung überzogen, welche Bichromatsalze, Chromsäure oder ähnliche lichtempfindliche Chromverbindungen, Mangansulfat oder Manganchlorid oder andere Mangansalze und ein Präservativ, z. B. Borsäure, Aluminiumsulfat oder Alaun, in geeigneten Verhältnissen gemischt enthält. An Stelle der oben erwähnten Mangansalze können auch Kupfer-, Kobalt-, Nickel- oder andere Metallsalze verwendet werden, welche bei Gegenwart der lichtempfindlichen Chromverbindungen beim Belichten Oxyde geben.

Nachdem nun das so präparirte Papier lichtempfindlich gemacht und getrocknet worden ist, wird es unter einem Negative dem Lichte ausgesetzt; man erhält ein braunes Positiv, gebildet aus Manganoxyd oder Mangandioxyd. Durch Auswaschen in Wasser wird das so copirte Papier oder sonstige Material von den unveränderten Salztheilchen befreit und stellt dann die in Folgendem mehrfach erwähnte Copie dar.

Um ein Pigmentbild herzustellen, schlägt Manly verschiedene Wege ein. Er verwendet unter anderem auch ein mit Pigmentgelatine (gewöhnlich als Kohlepapier bezeichnet) überzogenes Papier und behandelt dasselbe in folgender Weise: Es wird zunächst ungefähr $1\frac{1}{2}$ Minuten in einer schwachen Lösung von Essigsäure und Aceton, oder auch Essigsäure, Hydrochinon und Eisensulfat, welche letztere Lösung der Kürze halber im Nachstehenden als Essigsäurelösung be-

zeichnet wird, eingetaucht. Nach Ablauf der erwähnten Zeit wird die ausgewaschene Copie mit einer zweiprocentigen Gelatinelösung überzogen, darauf in die Essigsäurelösung und in derselben mit der Oberfläche des Kohlepapieres in Berührung gebracht. Die Copie wird darauf mit dem auf ihr haftenden Kohlepapier aus der Lösung herausgenommen, worauf man beide auf eine glatte, ebene Fläche quetscht. Nachdem die Oberfläche trocken geworden, hängt man das Ganze zum Trocknen an der Luft auf. Die nunmehr vollständig getrocknete Copie wird mit dem anhaftenden Kohlepapier auf etwa eine halbe Stunde in kaltes Wasser gelegt. Jetzt ist die Copie zum Entwickeln vorbereitet, welches man in der Weise vornimmt, dass man den Abdruck in warmes Wasser von ungefähr 43 Grad C. bringt, dann die Rückseite des Kohlepapieres entfernt und die noch nicht durch die Wirkung des Manganoxydes unlöslich gewordenen Theile auswäscht, wodurch man ein Bild in Pigmentgelatine erhält.

Eine andere Methode, ein derartiges Bild herzustellen, besteht darin, dass die überzogene und getrocknete Copie mit einer heissen Lösung von pigmentirter oder gefärbter Gelatine, am besten mit einer solchen, wie sie zur Herstellung von Kohlepapier benutzt wird, übergossen und, sobald der Gelatineüberzug trocken geworden ist, in die schon erwähnte Essigsäurelösung getaucht wird. Dann wird diese Copie wieder (wie oben) getrocknet. Das Bild wird wieder in Wasser von etwa 43 Grad C. entwickelt, und die durch Einwirkung des Manganoxydes nicht unlöslich gemachten Theile des Gelatineüberzuges lösen sich hierbei auf.

Zur Herstellung eines Bildes in Anilinfarben wird die ausgewaschene Copie in folgende Lösung gebracht:

Salzsaures Anilin	ungefähr	20 g,
Schwefelsäure	„	2 ccm,
Wasser	„	300 „

Hierbei erhält das Bild eine grüne Färbung; wird das Bild mittels einer schwachen Ammoniaklösung behandelt, so wird dasselbe purpurroth. Setzt man der Anilinlösung Kupferchlorid oder -bromid zu, so bekommt das Bild eine dunkelblaue Farbe. Andere Substanzen, wie z. B. verschiedene Phenolderivate und Amidophenole, welche durch Oxydation Farben liefern, rufen verschiedenfarbige Bilder hervor.

Bei der Anfertigung der oben erwähnten lichtempfindlich machenden Lösung verfährt Manly vorzugsweise nach der folgenden Formel, wobei er die Unterlage zweimal überzieht.

Die im Nachfolgenden erwähnten Lösungen werden zunächst getrennt hergestellt:

A. Eine gesättigte wässerige Lösung von doppeltchromsaurem Kali, der soviel Borsäure zugesetzt wird, als sich darin bei etwa 16 Grad C. löst.

B.	Mangansulfat . . .	25 Th.	auf	100 Th. dest. Wasser.
C.	Manganchlorid . . .	25 „	„	100 „ „ „
D.	Aluminiumsulfat . .	25 „	„	100 „ „ „
E.	Dextrin oder Gummi arabicum	1 „	„	2 „ „ „

Zur Herstellung einer Lösung zur Sensibilisirung von Papier oder anderem Material werden die vorgenannten Lösungen in folgendem Verhältniss gemischt:

A.	10 Theile,
B.	4 „
C.	2 „
D.	1 Theil,
E.	1 „

Nachfolgend noch eine Formel für die öfters erwähnte Essigsäurelösung, wobei wir jedoch bemerken, dass der Charakter des Negativs und die Zusammensetzung des käuflichen Kohlepapieres hier wesentlich in Betracht gezogen werden müssen. Es sind daher die Mengen der Bestandtheile dieser Lösung oftmals anders abzustimmen, damit die bestmöglichen Resultate erzielt werden können. Die Lösung besteht aus

Magnesiumsulfat	10 g,
Eisessig	8 ccm,
Hydrochinon	2 g,
Eisensulfat	$^1/_4$ „
Wasser	1000 ccm.

Anstatt Hydrochinon kann man in einigen Fällen auch andere Reductionsmittel, wie z. B. Pyrogallol, benutzen.

Im Falle, dass man die mit pigmentirter Gelatine überzogenen Copien wie Kohlepapier verarbeiten will, zeichnet sich das Manly'sche Verfahren, wie er in der Patentbeschreibung selbst anführt, vor anderen ähnlichen bekannten Verfahren durch folgende Vorzüge aus:

1. Das Bild ist während des Druckprocesses sichtbar und nach dem Auswaschen permanent;

2. das Bild erleidet, da es auf der dauernd bleibenden Unterlage hergestellt wird, keine Umkehrung während des Processes, wie dies beim Kohledruck üblich ist;

3. man braucht keine Vorsichtsmaassregel gegen das Loswaschen der Ecken des Bildes beim Entwickeln zu treffen;

4. da es nöthig ist, die Chromsalze aus der Copie vor dem Entwickeln gründlich auszuwaschen, so kommen die Hände des Photographen mit keiner schädlichen Lösung in Berührung;

5. auf der Unterlage braucht keine unlösliche Gelatine sensibilisirt zu werden.

Hinsichtlich der mit Anilin oder anderen ähnlichen Salzen zu behandelnden Copien hebt Manly die Vorzüge der Einfachheit, sowie die Neuheit der Herstellung derselben hervor. Seine Patentansprüche macht er für folgende Punkte geltend:

1. Eine Lösung, welche eine oder mehrere lichtempfindliche Chromverbindungen und daneben eine oder mehrere Mangansalze zur Herstellung einer lichtempfindlichen Oberfläche zur Gewinnung photographischer Bilder enthält.

2. Die Sensibilisirung einer geeigneten Unterlage, z. B. Papier, durch Anwendung einer Lösung, welche eine oder mehrere lichtempfindliche Chromverbindungen, und ausserdem ein oder mehrere Mangansalze zur Herstellung photographischer Bilder enthält.

3. Die Herstellung photographischer Bilder auf pigmentirter oder gefärbter Gelatine durch Exposition der unter 2 angegebenen lichtempfindlichen Unterlage unter einem Negative oder einer anderen Matrize zur Herstellung einer Copie durch Fixiren derselben mittels Auswaschens in Wasser zur Entfernung der unverändert gebliebenen Salze, durch Trocknen und Zusammenbringen derselben mit pigmentirter Gelatine und einer Lösung, welche Essigsäure und eine reducirende Substanz, z. B. Hydrochinon, enthält, durch nochmaliges Trocknen und darauffolgendes Entwickeln des Bildes mittels Auflösung der durch die Wirkung des das Bild darstellenden Oxydes nicht unlöslich gemachten Theile der pigmentirten Gelatine.

4. Die Anwendung eines lichtempfindlich gemachten Papieres oder sonstigen Stoffes, wie in 2 angegeben, welche ein Bild liefern, bestehend aus einem Metalloxyde, sobald sie dem Lichte ausgesetzt werden, zum Zwecke der Herstellung verschiedenfarbiger Bilder durch Behandlung mit Anilin- oder anderen Salzen, welche die Fähigkeit besitzen, beim Oxydiren Farben zu liefern.

5. Die Herstellung von photographischen Bildern, bestehend aus Oxyden, entstehend durch die Exposition einer mit einer oder mehreren lichtempfindlichen Chromsalzlösungen sensibilisirten Unterlage, die daneben ein Metallsalz enthält,

welches die Fähigkeit besitzt, durch die Einwirkung des Lichtes auf lichtempfindliche Chromverbindungen in ein Oxyd übergeführt zu werden.

Nachdem im Vorstehenden das Princip und das Wesen der Ozotypie im Allgemeinen geschildert sind, wollen wir noch einige Details zu diesem interessanten Copirprocess folgen lassen, welche Manly in einer Sitzung der Royal photographic Society am 28. März 1899 eingehender ausführte („The phot. Journ.", 1899, Bd. 23, S. 218).

Manly schreibt:

„Meine Mittheilung wird nur theilweise die Ausnutzung einer Oberfläche behandeln, welche ein photographisches Bild aus einem hohen Metalloxyd liefert, und zwar beabsichtige ich, die wichtigste Anwendung zu beschreiben, nämlich diejenige im Kohledruck, die nach meiner Ansicht die auf der höchsten künstlerischen Stufe stehende Methode der Herstellung photographischer Bilder ist."

„Bei unserem Verfahren sind die Bichromatsalze oder Chromsäure die lichtempfindlichen Reagentien. Ein Bichromatsalz besteht aus Chromsäure mit einem kleinen Ueberschuss der Base, und die Einwirkung des Lichtes auf Chromsäure drückt sich folgendermassen aus:

$$Cr_2\,O_6 + \text{Licht} = Cr_2\,O_3 + O_3.$$

„Das Chromsäure-Molecul wird also in ein der weiteren Zersetzung widerstehendes Oxyd, welches als Chromsesquioxyd bezeichnet wird und Sauerstoff zerlegt, welch letzterer im Moment des Freiwerdens sehr activ und wahrscheinlich das ist, was man als Ozon bezeichnet. Es fragt sich nun, was aus O_3 wird, dem durch das Licht abgespaltenen Theile der ursprünglichen Substanz. Es muss dieser Sauerstoff durch irgend eine andere Anziehungskraft gebunden sein."

„Ich glaube nun — bin jedoch auch bereit, mich zu einer besseren Theorie bekehren zu lassen — dass bei dem üblichen Kohledruck-Verfahren, bei dem das chromsaure Salz der Gelatine einverleibt wird, der Sauerstoff beim Freiwerden sich mit der Gelatine verbindet und die Natur derselben verändert, und dass das gleichzeitig entstehende Chromsesquioxyd der Gelatine Structur und Stärke verleiht, der andauernden Einwirkung heissen Wassers zu widerstehen, wenn man kleine Mengen Gelatine behandelt."

„Im Ozotyp-Process wird nun der Sauerstoff veranlasst, in anderer Weise zu wirken. Es wird eine Lösung eines Bichromat- und eines Manganoxydulsalzes hergestellt, die man zum Ueberziehen von Papier benutzt. Das Mangan-

oxydulsalz ruft in diesem Falle die Lichtempfindlichkeit hervor, indem es das Reagens ist, welches das eliminirte Element aufnimmt. Im Bichromat-Process ist es die Gelatine, welche die Lichtempfindlichkeit verursacht. Die Einwirkung des Lichtes auf eine aus einem Bichromat- und einem Manganoxydulsalz bestehende Oberfläche dürfte derart vor sich gehen, dass der freigewordene Sauerstoff in das Molecul des Manganozydulsalzes eintritt und dasselbe zersetzt, wobei ein Bild aus hochgradigem Manganoxyd entsteht, nämlich das Sesquioxyd oder Manganoxyd, das vielleicht zum Theil aus Mangandioxyd besteht."

„Auf diese Weise wird der active Sauerstoff, der durch das Licht in die uns erwünschte Position gebracht ist, festgemacht und für die spätere Ausnutzung verwahrt; gleichzeitig aber wird das Bild sichtbar und unlöslich gemacht, so dass alle unverändert gebliebenen Salze leicht von dem Papier heruntergewaschen werden können. Zu beachten ist, dass nur die sauren lichtempfindlichen Chromverbindungen benutzt werden können. Werden die neutralen chromsauren Salze einem Manganoxydulsalz zugesetzt, so tritt sofort eine Zersetzung ein; deshalb muss die lichtempfindliche Lösung einen Ueberschuss an Säure aufweisen."

„Hat man auf diese Weise einen befriedigenden Druck von hellbrauner Farbe erzielt, so tritt die Frage auf, wie man es anzustellen hat, um das Manganoxyd, aus welchem das Bild besteht, zur Aufnahme der Pigmentgelatine des Kohlepapiers zu veranlassen."

„Ein einfacher, aber sehr interessanter Versuch wird uns auf den richtigen Weg führen. Man nehme mehrere Stücke Kohlepapier, feuchte dieselben in einer zweiprocentigen Lösung von Essigsäure an, stecke einige Stecknadeln hinein und lasse dann die Gelatine trocknen; darauf bringe man das Kohlepapier in heisses Wasser und entwickle es. Man sieht dann, dass sich rings um jede Nadel ein Ring von unlöslicher Gelatine gebildet hat. Das Eisen oxydirte, und die benachbarte Gelatine ist unlöslich geworden. Benutzt man hochgradige Metalloxyde, so beobachtet man dieselbe Erscheinung; die Gelatine wird verändert und verhältnissmässig unlöslich. Bringt man das Kohlepapier in eine verdünnte Lösung von Essigsäure und drückt es dann mittels des Quetschers auf den Manganoxyd-Druck, so erhält man ein Bild, jedoch werden die äusserst kleinen Gelatinemengen, welche die Details bilden, durch die andauernde Wirkung von heissem Wasser weggewaschen."

„Wir müssen deshalb eine Substanz ausfindig machen, welche in derselben Weise wie das Chromsesquioxyd in dem

üblichen Kohledruck-Verfahren, auf das ich oben hinwies, wirkt, in der Art, dass sie der veränderten Gelatine Substanz und Kraft gibt, der rauhen Behandlung, welche ihr durch das Entwickeln mit heissem Wasser zu Theil wird, Widerstand leisten zu können. Zu diesem Zwecke steht uns eine Reihe äusserst verwendbarer Substanzen zu Gebote, nämlich die in neuerer Zeit so viel benutzten Phenolderivat-Entwickler, wie Hydrochinon, Pyrocatechin, Metol, Pyrogallol u. s. w., welche bei Anwesenheit von Sauerstoff in hohem Grade die Fähigkeit, Gerbwirkung auszuüben, zeigen. Werden sehr kleine Mengen solcher Substanzen einer etwa $^1/_2$ procentigen Essigsäure-Lösung zugesetzt, so erhält man ein Bad, in welchem wir unser Kohlepapier auf die Copie bringen können mit der sicheren Erwartung, dass, wenn das Verhältniss der Bestandtheile und der Oxydbetrag in der Copie richtig abgemessen sind, ein Bild erzielt werden wird, welches alle Halbtöne und Details des Negativs aufweist."

„Mangels einer besseren Bezeichnung mag die Lösung, in welche das Kohlepapier getaucht wird, kurz als die essigsaure Lösung bezeichnet werden. Zur Erzielung gut ausgedruckter Bilder von guten Negativen fand ich folgende Formel sehr brauchbar:

Wasser	1000 ccm,
Eisessig	3 bis 5 „
Hydrochinon	$^1/_2$ bis 2 g.

Durch Aenderung der Bestandtheilmengen lässt sich eine Fülle von Veränderungen in der Wirkung erzielen, indem der Zusatz von Essigsäure in sehr kleinen Mengen Contrast hervorruft, dagegen eine Steigerung des Hydrochinongehaltes weichere Effecte herbeiführt, wobei man auch, statt den Hydrochinongehalt zu steigern, die Essigsäuremenge vermindern kann u. s. w."

„Der gesammte erforderliche Apparat umfasst nur folgende Gegenstände:

„Entwicklerschale mit einer kleinen Gas- oder Oellampe, Quetscher, Porzellanschale zur Aufnahme der essigsauren Lösung, flache Unterlage aus Papiermaché oder anderem Material zum Quetschen, Dunkelzimmer-Reisszwecken zur Befestigung der Bilder zum Trocknen, ein Stück Zink, das etwas steifer als die Copie ist, als steife Unterlage während des Entwickelns."

„Das Verfahren wird nun in folgender Weise ausgeführt: Die Copie wird so lange belichtet, bis die Details in den hellen Lichtern sichtbar sind. Das lichtempfindliche Papier

druckt rasch, etwa mit derselben Geschwindigkeit wie Platindruckpapier, jedoch hängt natürlich alles von der Dichtigkeit des Negativs ab. Der Vorgang des Ausdruckens ist deutlich sichtbar, so dass man in keiner Weise auf blosse Schätzung angewiesen ist. Ist das Bild ausgedruckt, so kann man dasselbe sofort auswaschen oder aber bei Seite legen, bis das Drucken an dem Tage vorüber ist. Das Auswaschen lässt sich sehr leicht und sicher ausführen, da die Farbe des Wassers bei dieser Operation den nöthigen Anhalt bietet. Ist das Wasser ganz farblos, so sind die Bilder zum Trocknen fertig. Dreimaliger Wasserwechsel reicht gewöhnlich vollkommen aus zur Entfernung der unverändert gebliebenen Salztheile. Das auf die richtige Grösse zurecht geschnittene Kohlepapier wird nun in die essigsaure Lösung gebracht, die sich in einer Porzellanschale befindet, und bleibt darin eine Minute lang. Die Temperatur dieser Lösung muss zwischen $18\frac{1}{2}$ und 24 Grad C. gehalten werden. Darauf wird der Druck in derselben Lösung in Contact mit der Gelatineoberfläche des Kohlepapieres gebracht, worauf man beide, an einander klebend, herausnimmt und auf einer flachen Unterlage mit dem Quetscher behandelt. Zwischen Löschpapier macht man sie dann oberflächentrocken und hängt sie darauf zum Trocknen auf. Ist das Trocknen erfolgt, so bringt man den Druck mit dem darauf haftenden Kohlepapier in kaltes Wasser, jedoch höchstens eine halbe Stunde, worauf es dann Zeit ist, die Entwicklung vorzunehmen. Diese wird in der Weise ausgeführt, dass der Druck aus dem kalten Wasser herausgenommen und in Wasser von einer Temperatur von etwa $44\frac{1}{2}$ bis 46 Grad C. gebracht wird, in dem man ihn etwa eine Minute liegen lässt, worauf man die Unterlage des Kohlepapieres wird abziehen können. Diese Operation unterscheidet sich etwas von dem üblichen Kohledruck-Verfahren, indem die Unterlage mit etwas Kraftaufwand entfernt werden muss, jedoch setzt sich, wenn die Unterlage einmal beseitigt ist, die Entwicklung in derselben Art wie beim üblichen Kohledruck-Verfahren fort."

„Es giebt verschiedene Methoden, den Entwicklungsprocess leichter zu gestalten; so kann man z. B. Magnesiumsulfat, Chlorcalcium, Chlorbaryum oder Glycerin der essigsauren Lösung zusetzen, ohne dass die Wirkung im Geringsten beeinflusst wird, während jedoch das Kohlepapier nicht so lange in kaltem Wasser angefeuchtet zu werden braucht und die Unterlage sich weit leichter entfernen lässt."

„Leider stand mir nur sehr wenig Zeit zur Ausführung einschlägiger Versuche zur Verfügung, jedoch ist zweifellos

das Verfahren ein so bedeutsames und interessantes, dass es sich für Jedermann als der Mühe werth erweisen dürfte, weitere Untersuchungen über die Oxydation der Gelatine anzustellen."

„Es treten uns in diesem Verfahren dieselben chemischen Wirkungen wie beim Bichromatgelatine-Process entgegen, indem der freiwerdende Sauerstoff in beiden Fällen die Natur der Gelatine verändert und anderseits hier ein Phenolhydroxyd die oxydirte Gelatine befähigt, der Einwirkung von heissem Wasser zu widerstehen, wie es seitens des Chromsesquioxyds in den üblichen Kohledruck-Verfahren geschieht."

„Die Vortheile der neuen Methode liegen auf der Hand. Die lichtempfindliche Schicht befindet sich auf dem Papier, das die dauernde Unterlage des Bildes bilden soll. Der Fortgang des Druckes lässt sich beobachten, und das ausgedruckte Bild kommt hinsichtlich der Sichtbarkeit dem bei Benutzung von Chlorsilber erzielten Bilde am nächsten. Nach dem Auswaschen hält sich der Druck meist auf unabsehbare Zeit."

„Der Druck geht rasch vor sich, und das lichtempfindliche Papier hält sich, ohne dass man besondere Vorsichtsmaassregeln zu treffen braucht, drei Monate und länger. Ich habe einen Druck auf Papier erhalten, der sich elf Monate in sensitiven Verhältnissen gehalten hatte. Man kann pigmentiren noch monatelang, nachdem man den Druck hergestellt und ausgewaschen hat. Man bekommt keine Umkehrung des Bildes hinsichtlich rechts und links und braucht keinen Sicherheitsrand anzuwenden. Man kann den Charakter des Druckes durch Veränderungen der Mengen der Bestandtheile der Lösung ändern, in welcher man das Kohlepapier einweicht, und beim Entwickeln kommen die Hände nicht mit irgend einer schädigenden Flüssigkeit in Berührung. Da Film und Kohlepapier sich in einem löslichen Zustande befinden, lässt sich das Quetschen leicht ausführen, und aus dem gleichen Grunde rufen Luftbläschen, welche sich zwischen dem Druck und dem Film befinden, keine Blasen hervor."

„Hinsichtlich der Auswahl des Papiers zum Sensibilisiren sei bemerkt, dass sich Einfach-Uebertragungspapier als vorzüglich erwiesen hat, und dass Papiere von mässiger Grösse, wie Whatman, Arnold oder Cartridge, Vortreffliches leisten, wenn der ausgewaschene Druck mit einer zweiprocentigen Lösung löslicher Gelatine überzogen wird; das Resultat ist, dass nur die tiefen Schatten Glanz zeigen. Auch dick gelatinirte Barytpapiere lassen sich sensibilisiren, und die Details treten natürlich darauf sehr zart hervor."

„Mittels dieses Verfahrens lässt sich nahezu jede wünschenswerthe Wirkung erzielen. Wer ein Freund des Gummi-Bichromat-Styls ist, mag auf rauhem Papier drucken. Durch Zusatz einer gewissen Menge Chlorcalcium zu der essigsauren Lösung bekommt man die von einigen Künstlern empfohlene Wirkung. Da die Gelatine bei diesem Verfahren nicht so widerspenstig wie bei dem üblichen Kohledruck-Verfahren ist, kann man, wenn man künstlerische Handfertigkeit besitzt, leicht Wolken eintragen, wie man anderseits mittels heisseren Wassers Gelatine wegwaschen kann, um stärkere Lichter zu erzielen. Will man tiefere Schatten haben, so wird man dies dadurch erzielen, dass man den Theil des Bildes, welchen man so zu erhalten wünscht, mit einer einprocentigen Alaunlösung überbürstet."

„Zwar habe ich leider nur wenig Zeit gehabt für meine Untersuchungen, die in meiner eigenen kleinen Dunkelkammer ohne besondere Vorkehrungen in einfachster Weise ausgeführt wurden, trotzdem aber haben sich mir dabei einige chemische Reactionen ergeben, die mich geradezu überrascht und mir die Ueberzeugung gegeben haben, dass es mir gelingen wird, einen äusserst leicht durchführbaren und sichere Gewähr bietenden Weg zur Herstellung künstlerischer photographischer Pigmentbilder zu finden und zu veröffentlichen, sobald ich noch etwas weiter in die Kenntniss der nöthigen Manipulationen eingedrungen sein werde."

„Hinsichtlich der sensibilisirenden Lösung mag noch bemerkt sein, dass die folgende Formel sich als bewährt ergeben hat:

Mangansulfat	14 Theile,
Kaliumbichromat	7 „
Wasser	100 „

Statt des Mangans kann man auch Kobalt verwenden, doch erhält man dabei weniger sichtbare Bilder. Die Sensibilisirungslösung trage ich mittels einer Bürste auf, doch kann man auch das Papier in die Lösung einlegen. Die zweiprocentige Gelatinelösung ist bloss bei Benutzung von rauhem Papier nothwendig; sie wird angewendet, nachdem der Mangandruck ausgewaschen und getrocknet ist, da sie den Zweck hat, die Adhäsion der Film zu sichern; in diesem Falle empfiehlt es sich, den Druck tiefer als üblich auszuführen."

Ueber die Fehler, welche bei der Ozotypie auftreten können, äussert sich Manly in einem Schreiben vom September 1899 (Brit. Journ. of Phot., 1899, S. 618) folgendermassen:

„Wenn bei der Anwendung meines Verfahrens hie und da Misserfolge zu verzeichnen gewesen sind, so liegt das hauptsächlich wohl daran, dass das Kohlefilm zu lange in der essigsauren Lösung angeweicht worden ist und dass man unterlassen hat, den gequetschten Druck nebst Film zwischen Löschpapier oberflächentrocken zu machen, ehe man beide zum Trocknen aufhängte."

„Es ist nämlich geradezu erstaunlich, welche geringe Menge der essigsauren Lösung erforderlich ist. Die Temperatur der essigsauren Lösung muss für weiches Papier zwischen 18⅓ und 20 Grad C. betragen. Das Kohlefilm muss, sobald es aus weicher Gelatine besteht, 1 Minute lang, wenn aus harter Gelatine, 1½ Minute, angeweicht werden. Nach Verlauf dieses Zeitraumes muss der Druck mit der Schicht, um Luftblasen zu vermeiden, unter der Oberfläche der Lösung in Contact gebracht werden, worauf man beide, an einander haftend, zugleich herausnimmt, was etwa 10 Secunden in Anspruch nimmt. Nach dem Ausquetschen macht man das Ganze oberflächentrocken und hängt es zum Trocknen auf. Ist das Trocknen beendet, so bringt man Druck und Bild 20 bis 30 Secunden lang in kaltes Wasser und entwickelt dann in Wasser von etwa 41 Grad C. Von erheblichem Vortheil erweist sich ein Zusatz von Glycerin zu der essigsauren Lösung. Eine gute Formel für gewöhnliche kräftige Negative ist die folgende:

Wasser	40 Unzen,
Eisessig	1 Drachme,
Hydrochinon	15 — 20 Gran,
Glycerin	20 Drachmen.

Zu beachten ist, dass man den Druck nicht übertreiben darf."

Aufnahmen in Höhlen und Grotten.

Von Ritter von Staudenheim in Gloggnitz.

Ehe man das Blitzlichtgemenge kannte, waren Interieuraufnahmen von Höhlen und Grotten nur sehr mangelhaft auszuführen. Es sind bei solchen Aufnahmen hauptsächlich drei Punkte zu beachten: 1. Beschaffung einer Lichtquelle, welche das Object derart beleuchtet, dass man bequem einstellen kann; 2 die Anbringung der zur Aufnahme dienenden actinischen Lichtquelle und 3. ein modernes, lichtstarkes Objectiv mit kurzer Brennweite, welches ohne bedeutendere Abblendung bis zum Plattenrande scharf auszeichnet.

Die Anbringung der actinischen Lichtquelle, welche sich in einer gewissen Höhe befinden muss, ist mitunter schwierig, denn selten findet man in diesen Räumen so günstig gelegene Vorsprünge an den Seitenwänden, welche sich zur Aufnahme für die Lampe eignen würden. Um daher nicht vom Zufalle abzuhängen, construirte ich mir eine sehr einfache und wenig kostspielige Vorrichtung, welche ich hier näher beschreiben will: Zwei Holzstäbe, quadratisch, im Durchmesser von 2,5 cm und in einer Länge von 120 cm, sind derart mit Eisenbändern an einander gefügt, dass man einen der Stäbe auf eine beliebige Länge herausziehen und dann mit einer Schraube an dem anderen Stabe fixiren kann. Auf diesen herausziehbaren Stab ist eine Schale aus Eisenblech aufgesteckt; diese Schale oder Tasse ist 40 cm lang, 12 cm breit und 3 cm tief; in ihrer Mitte nach rückwärts mündet ein kleines Röhrchen zur Aufnahme einer ziemlich rasch brennenden Lunte, welche am Boden der Tasse durch eine festgenietete Feder gehalten wird. — Tasse und alle Theile müssen genietet und nicht gelöthet sein, da sie sonst bei der grossen Hitzeentwicklung auseinanderfallen würden. Im Gebrauchsfalle wird nach Einführung der Lunte das Blitzlichtgemenge der ganzen Tassenlänge nach nicht zu dicht aufgeschüttet. Der Stab wird entsprechend hoch herausgezogen, sodann fixirt, während den unteren Stab der Gehilfe am Boden knieend mit beiden Händen festhält und so nach Entzündung der Lunte die ganz gefahrlose Verbrennung des Gemenges abwartet.

Was die Beleuchtung des Raumes behufs Einstellens betrifft, so hüte man sich vor Fackelbeleuchtung, weil diese immer starken Rauch erzeugt, der dann bei der späteren Aufnahme sehr störend nachwirkt. Kerzenlicht ist ganz ungenügend. Heute gibt es aber ein anderes, besseres, auch leicht transportables Licht, welches sich zu solchen Zwecken ganz vorzüglich eignet; nämlich eine gute Acetylenlampe. Freilich will sie auch studirt sein, und man würde gründlich aufsitzen, wenn man glaubte, es sei nur der Wasserhahn aufzudrehen, und dann leuchte es fort und fort. Bei dem Lichte einer gut functionirenden Acetylenlampe — jede Fahrradlampe genügt — ist das Einstellen leicht zu bewerkstelligen. Es geht also nun zur Aufnahme selbst. Die Lichtquelle soll möglichst seitlich vom Apparat placirt werden, da trotz aller Umsicht im Blitzlichtgemenge nicht fein verriebene glühende Körperchen bei der Entzündung weggeschleudert werden und im Gesichtsfelde der Platte zu Boden fallen, dann aber bei der Entwicklung so riesengross

auf der Platte erscheinen, als sähe man den Flug von Bomben, einem alten Bilde entnommen, welches die Belagerung einer Festung vorstellt. Da man es bei solchen Aufnahmen lediglich mit todten Räumen zu thun hat, so ist die Rauchentwicklung von keinem Belang; es wäre das bekannte Gemenge von durchsiebtem, reinem Magnesium mit zu Mehl verriebenem, übermangansaurem Kali, im Verhältniss 3:2, zu empfehlen. Der Lichteffect ist ein grossartiger und wirksamer, dabei jede Gefahr ausgeschlossen.

Nachdem aber die aufzunehmenden Partien der meisten Höhlen selten in demselben Niveau liegen, so ist anzurathen, da die Dämpfe des Hypermanganat-Blitzlichtes den Athmungsorganen nichts weniger als zuträglich sind, die oben gelegenen Partien zuerst aufzunehmen, da der entwickelte Rauch das Bestreben hat, nach oben zu steigen; erst später fällt er nieder und vertheilt sich.

Auch die Deckenformation der Höhlen und Grotten ist zu prüfen, weil die Verbrennung grosser Mengen von Blitzgemengen Lufterschütterungen verursacht und Abstürze von Gestein möglich sind.

Palladium-Tonbäder.

Von Heinrich Kessler, wirklicher Lehrer an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

In der photographischen Praxis ist man seit Jahren bemüht, auch das Palladium und Iridium gleich dem in seinen Eigenschaften verwandten Platin für die Tonung von Silberbildern zu verwenden [1]).

Neuere Recepte wurden von Ardaseer empfohlen, worüber derselbe am 13. März 1899 im Camera Club von Richmond („Brit. Journ. Photogr." 1899, S. 200) einen Vortrag hielt.

Ardaseer theilte mit, dass von seinen Versuchen über die Verwendbarkeit von Osmium und Iridium zum Tonen von Silberbildern letzteres kein günstiges Resultat geliefert habe, dagegen Palladium so gute Wirkung ergab, dass dieselbe eine Anregung zu weiteren Versuchen bilde. Der Preis des Palladiumsalzes sei allerdings nicht billig, jedoch komme

1) Vergl. Eder's „Ausführl. Handbuch d. Photographie". 2. Auflage Bd. 4, S. 66.

in Erwägung, dass man mit einer kleinen Menge auch ziemlich lange ausreiche.

Ardaseer empfiehlt zunächst folgendes Tonbad:

Palladiumchlorid-Lösung (1:48) .	30 Tropfen,
Citronensäure	1 1/2 g,
Chlornatrium	2 g,
Wasser	300 ccm.

Die Silbercopien müssen zuerst in ein Bad von Kochsalzlösung gebracht werden, damit das freie Silbernitrat in Silberchlorid übergeführt wird und nachdem die Copien gut ausgewaschen wurden, bringt man sie in das Tonbad, in welchem sie so lange liegen bleiben müssen, bis die Oberfläche der Bilder einen warmen Purpurton aufweist. Danach bringt man sie in ein Bad von Waschsoda (1 Theil auf 40 Theile Wasser), um die Säure zu neutralisiren und die Schwefeltonung zu verhindern. Als Fixirbad verwendet man eine Lösung von unterschwefligsaurem Natron 1:10. Im Fixirbade ändern die Bilder ihr Aussehen wesentlich, jedoch zeigen sie nach dem Auswässern und Trocknen den erwähnten warmen braunen oder Sepiaton.

Ein zweites von Ardaseer empfohlenes Tonbad ist ohne Vorbaden der Copien in Kochsalzlösung vor dem Tonen zu gebrauchen. Es hat folgende Zusammensetzung:

Palladiumchlorid-Lösung (1:48) .	15 Tropfen,
Citronensäure	3/4 g,
Wasser	300 „

Das Bad ist für warme Töne bestimmt, jedoch erleiden die Bilder in demselben eine bedeutende Reduction.

Diese von Ardaseer angegebenen Tonbäder wurden von mir versucht und hierzu verschiedene Silberpapiere verwendet. Die Versuche ergaben eine ziemliche Uebereinstimmung mit dem von Ardaseer Gesagten, jedoch nur in Bezug auf die Anwendung von Copien auf matten Silberpapieren, während sich die Wirkung dieser Tonbäder auf Silberpapieren mit glänzender Oberfläche als sehr gering erwies und keine allgemein verwendbaren Farbentöne lieferte.

Vergleichsweise versuchte ich auch das von Mercier angegebene Palladiumtonbad, bestehend aus:

Palladiumchlorid	2 Theile,
Chlornatrium	2 „
Wasser	1000 „
Essigsäure	20 „

Dieses Bad hat die Eigenschaft Silbercopien mit matter Schicht unmittelbar nach deren Eintauchen in dasselbe braun-

schwarz zu färben und nach längerem Liegenlassen im Bade nicht weiter zu verändern. Nahezu denselben Ton, welcher sich beim Tonen eingestellt hat, behält das Bild auch nach dem Fixiren, Waschen und Trocknen bei.

Was die Anwendung der Palladiumtonbäder auf Silberpapiere mit matter Oberfläche (Mattcelloïdin-Papier von Brandt & Wilde in Berlin) anbelangt, so zeigten meine Versuche, dass der damit erzielte warmbraune oder braunschwarze Ton mit dem bekannten Platintonbad in ähnlicher Nuance erzielt werden kann, indem man dasselbe entsprechend lang auf die Copien einwirken lässt.

Die mit Palladium einerseits und mit Platin anderseits erzielten Färbungen sind nicht ganz identisch, sondern die Palladiumtonung gibt mehr ein Sepiabraun mit einem schwachen Stich ins Gelbliche, während die Platintonung nur bei kurzer Einwirkung bräunliche Nuancen gestattet, dagegen bei vollständiger Durchführung des Tonungsprocesses bekanntlich Schwarz gibt.

Es schien nun von Interesse, die chemische Zusammensetzung brauner Mattcelloïdin-Copien zu prüfen. Zu diesem Zwecke stellte ich mit Mercier's Palladiumtonbad durchgreifend getonte Mattcelloïdin-Bilder her. Anderseits behandelte ich solche Copien mit dem Platintonbad, bis die Bilder in ihrer Färbung möglichst übereinstimmten.

Zur Probe verwendete ich Kupferchlorid in concentrirter Lösung, welches ich auf genannte Copien stellenweise einwirken liess. Bekanntlich bleicht Kupferchlorid Silberbilder aus, nicht aber Platin- und Palladiumbilder. Es ergab sich, dass das braune mit Platin getonte Bild noch sehr viel unverändertes Silber enthielt, indem es von der Kupferchloridlösung stark gebleicht wurde. Das mit Palladiumchlorid braungetonte Bild widerstand dieser Lösung nahezu vollkommen. Daraus geht hervor, dass die Färbung der braungetonten Silberplatinbilder durch einen sehr grossen Theil von unzersetztem Silber verursacht wird, während die Braunfärbung der mit Palladium getonten Copien zum weitaus überwiegenden Theile dem ausgeschiedenen Palladium zuzuschreiben ist.

Da metallisches Palladium in ähnlicher Weise wie Platin und Gold vollständige Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einflüsse und chemische Reagentien zeigt, so dürften die mit Palladium braungetonten Photographien denjenigen, welche mit Platin getont worden sind, an Haltbarkeit überlegen sein.

Ueber Dreifarbendruck.

Von Eduard Ceranke in Wien.

Ueber die Herstellung von Rasternegativen für die Farbenautotypie machte ich in der „Phot. Correspondenz“ (1899) auf Grund meiner an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien angestellten Versuche Mittheilung. Dort führte ich aus, dass bei Arbeiten, welche rasch erledigt werden müssen, die Herstellung der Rasternegative direct nach dem Original, unter Zuhilfenahme der orthochromatischen Collodionemulsion und der hierzu entsprechenden Farbenfilter, am vortheilhaftesten ist. Fasst man aber den Umstand ins Auge, dass bei diesem gewählten Vorgang jede Negativretouche zur Unmöglichkeit wird und jede Farbenbestimmung der weniger verlässlichen Metallretouche überlassen bleiben muss, so ist es erklärlich, dass man bei sehr sorgfältig auszuführenden Arbeiten einen umständlicheren Weg einschlägt, um die Negativretouche in Anwendung bringen zu können.

Zu diesem Zweck werden in analoger Weise wie im Farbenlichtdruck die einzelnen Farbennegative ohne Rasteranwendung zumeist auf Gelatinetrockenplatten hergestellt, welche eine umfassende Retouche, wie mechanisches Abschwächen (Abschleifen) u. s. w., ohne jede Schwierigkeit zulassen.

Von diesen retouchirten Negativen werden nun Contactdiapositive gemacht, welche ebenfalls nach Bedarf retouchirt werden können, die nach Fertigstellung zur eigentlichen Rasteraufnahme bestimmt sind. Die Aufnahme dieser Diapositive zieht unbedingt die Anwendung einer Vorrichtung an der Rastercamera nach sich, und es wird eine solche auch gegenwärtig an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien angewendet, welche sich bewährte.

Der Hauptbestandtheil des Apparates, welcher sich am Vordertheile des verlängerten Schlittens der Rastercamera befindet, besteht aus einem Holzrahmen, welcher Einlagen für verschiedene Plattengrössen, ähnlich einer Cassette, besitzt. Um die etwas umständlichere Art des Rasterdrehens in der Cassette oder Camera, wie es manche Anstalten durchführen, zu vermeiden, sind die Einlagen in dem Rahmen derartig angebracht, dass sie eine kreisförmige Drehung in verticaler Ebene zulassen. Somit kann nach erfolgter Aufnahme des einen Diapositivs das folgende unter einem bestimmten Winkel mit Leichtigkeit verstellt werden, was bei Farbenautotypien unbedingt nöthig ist. Der Rahmen, welcher hinter dem Diapositiv mittels eines matten Glases abge-

schlossen ist, wird, um jedes seitlich einfallende Licht fern zu halten, vom Objectiv mit einem Camerabalg verbunden, wodurch diese Einrichtung eigentlich als Fortsetzung der Rastercamera nach vorn angesehen werden kann. Die richtige Beleuchtung erhält das Diapositiv von einem sich hinter der matten Scheibe befindenden Spiegel, welcher das Licht gleichmässig auf die Mattscheibe reflectiren muss.

Der Vergleich von Publicationen über die verschiedenen Vorgangsweisen der einzelnen Fachmänner über die Methoden des Dreifarbendrucks ist für jeden Praktiker ebenso interessant als wissenswerth. Eine Originalmethode beschreibt Mr. Thomas Huson im „Photogram" 1899. Derselbe wählte hierbei den umständlicheren Weg, indem er vorerst vom Originale gewöhnliche Aufnahmen, d. h. ohne Rasteranwendung, machte, jedenfalls um eine Retouche der Negative in Anwendung bringen zu können.

Zu den Aufnahmen benutzte derselbe Lumière's panchromatische Platten unter Anwendung der Carbutt'schen Farbenfilter roth, grün und violett.

Bei der Verwendung dieser Farbenfilter wurde ermittelt, dass unter dem violetten eine viermal, unter dem grünen eine 100mal und unter dem rothen Filter eine 300mal längere Expositionszeit erforderlich ist, als im gleichen Falle ohne Filter, welche Angaben als Anhaltspunkte für die Expositionszeiten dienen können. Zur Entwicklung dieser Platten wurde Ilford's Pyrogallol-Soda-Entwickler verwendet.

Hat man auf diese Weise Negative erhalten, welche in der Farbenwiedergabe annähernd mit dem Originale correspondiren, so werden nach den Angaben von Mr. Huson Positive auf weissen, lackirten Blech- oder Porzellanplatten hergestellt, wobei man auf die gleichmässige Tonung der Platten unter einander Rücksicht nehmen muss. Die beim Vergleiche der Positive mit dem Original in Bezug auf die Farbenwiedergabe entstandenen Differenzen können nun durch eine sorgfältige Retouche ausgeglichen werden.

Die nächste Arbeit besteht nun darin, die Rasternegative herzustellen. Zu diesen Aufnahmen verwendete Mr. Huson Ilford's half-tone plates, das sind Trockenplatten, welche durch ihren äusserst dünnen Guss und ausserordentliche Klarheit besonders in England für Autotypieaufnahmen Verwendung finden.

Die einzelnen Positive wurden bei der Rasteraufnahme unter jenem Winkel gedreht, der beim Volldruck das ungünstige Moiré beseitigt. Dies geschah auf folgende Weise:

„Das Positiv für die gelbe Druckplatte war mit der Basis unter einem Winkel von 30 Grad mit dem Horizont am Brette angebracht. Nach der Fertigstellung der Gelbplatte wurde das Positiv für Blau genau in der entgegengesetzten Richtung am Brette befestigt, während das Original für Roth in der gewöhnlichen, verticalen Lage zur Aufnahme gelangte."

Bei der Verwendung eines gekreuzten Rasters ist es von grossem Vortheil, sich solcher Blenden zu bedienen, welche ausser dem quadratischen Ausschnitte noch eine Verlängerung in diagonaler Richtung aufweisen, welche das Vorherrschen einer Linie bewirkt. Bei der Aufnahme der Rothplatte befindet sich der Ausschnitt der Blende in der Richtung von links nach rechts, während bei der Blauplatte die Richtung eine umgekehrte ist; bei der Gelbplatte kann die gewöhnliche Blende benutzt werden. Die Grösse des länglichen Ausschnittes ist äquivalent zu $f/44$ und die des quadratischen Ausschnittes zu $f/28$.

Die proportionale Expositionszeit ist $^3/_4$ derselben für den ausgeschnittenen Schlitz und $^1/_4$ für den quadratischen Ausschnitt. Natürlich ist für die Erreichung eines günstigen Resultates unter Anwendung dieser Blenden auch der richtige Rasterabstand von Bedeutung. So zeigte sich bei Versuchen mit einem Cameraauszug von 50 cm und einem Rasterabstand von $^1/_{12}$ cm keine Verlängerung der Punkte zu Linien, während bei einem Abstande von $^6/_{12}$ cm nur eine Linie auf dem betreffenden Negativ ersichtlich war.

Ein Rasterabstand von $^3/_{12}$ cm ergab bei den vorhandenen Verhältnissen den richtigen Effect.

Ein Beitrag zur Theorie der Entwicklung.

Von Prof. Dr. R. Abegg in Breslau.

Durch Versuche von Abney[1]), Eder[2]), Abegg[3]), Luther[4]) u. a. ist gegenwärtig als völlig feststehend zu betrachten, dass eine unbelichtete Bromsilberemulsion durch den Contact mit metallischem Silber entwicklungsfähig

1) „Emulsion Processes in Photography", London 1878, S. 11.
2) „Handb. d. Photogr." Bd. 3, 5, 93
3) „Arch. f. wiss. Photogr." 1, 109, 114 (1899).
4) Ibid. 5, 272 ff.

wird. Da nun das Bromsilber durch den Entwicklungsprocess aller Wahrscheinlichkeit nach — es sei jedoch darauf hingewiesen, dass noch kein exacter Beweis dafür vorzuliegen scheint — zu Silbermetall reducirt wird, so dass dessen Contactwirkung beim Fortschreiten der Entwicklung sicherlich mit zur Geltung kommt, so ist es die einfachste Annahme, diesen Silbercontact als wesentlich und den Fortschritt der Entwicklung allein bedingend anzunehmen.

Die Annahme, dass auch der Beginn der Entwicklung einer solchen Silbercontactwirkung entspringt, ist offenbar gleichbedeutend damit, dass das unentwickelte latente Bild bereits metallisches Silber enthält. Sie soll hier nicht berührt werden, da sie für das Folgende unwesentlich ist und durch eine in Aussicht stehende Arbeit Luthers (siehe loc. cit.) diese Frage einer exacten Beantwortung näher gebracht werden wird, als bisherige Discussionen dies vermocht haben.

Wenn Silbercontact Bromsilber entwicklungsfähig macht, so muss mit der Zunahme der Contactflächen auch die Entwicklungsfähigkeit steigen, und zwar als eine Wirkung der Oberflächen proportional der Grösse dieser letzteren, oder da die Silberabscheidung erfahrungsgemäss[1]) in Form annähernd gleich grosser discreter Silberkörnchen erfolgt, proportional der Anzahl dieser Silberkeime. Um diese Annahme mathematisch zu formuliren, muss die Veränderlichkeit (die Zunahme) der Kornzahl während der Entwicklung berücksichtigt werden, so dass die Entwicklungsgeschwindigkeit, d. h. die in der sehr kleinen Zeit dt abgeschiedene Anzahl dx von neuen Silberkeimen, in einem bestimmten Moment

$$\frac{dx}{dt} = k\,(a + x)$$

proportional (k ist der Proportionalitätsfactor) der in diesem Augenblick vorhandenen Anzahl von Keimen ist, die sich aus den vor der Entwicklung vorhandenen a und den durch die Entwicklung bis dahin bereits entstandenen x zusammensetzt. Integrirt man die Gleichung unter der Voraussetzung, dass am Anfang der Entwicklungszeit t bereits a Keime, nach Ablauf derselben $a + x$ vorhanden, so wird

$$\log\text{ nat }\frac{a + x}{a} = k \cdot t,$$

und bedenkt man weiter, dass für gewöhnlich die Entwicklungsdauer t aller Stellen einer Platte die gleiche ist, so wird der

1) Abegg, loc. cit.

Logarithmus, also auch das Verhältniss $\frac{a+x}{a}$ — constant. Es wird somit nach unserer Annahme das vor der Entwicklung, also infolge der Belichtung vorhandene Verhältniss der Silberkornzahlen an verschiedenen Plattenstellen durch die Belichtung nicht geändert, da alle Stellen selbst proportional verstärkt werden. Die Bestätigung dieser Folgerung durch die Erfahrung ist allerdings erst in kleinem Umfange durch Kornzählung unter dem Mikroskop von mir (loc. cit.) erbracht worden, und wird weiterhin durch ähnliche vergleichende Messungen an Platten in verschiedenen Entwicklungsstadien zu ergänzen sein.

Eines der wichtigsten und meistbearbeiteten photographischen Probleme ist die Ermittelung des Zusammenhanges der Transparenz entwickelter Platten mit der Belichtung. Die Zulässigkeit obiger Ueberlegungen zeigt nun aber, dass in directem Zusammenhang mit der Belichtung nur die Silberkornzahl steht, und dass erst die Abhängigkeit [1]) der Transparenz von dieser Kornzahl ermittelt werden muss, ehe das Problem einer einfachen Lösung zugeführt werden kann. Studien über die Kornzahl und die Korngrösse dürften auch für eine exacte Beurtheilung der Plattengradation, die ja mit der Transparenz in engstem Zusammenhange steht, von grosser praktischer Wichtigkeit werden.

Ueber Relief-Photographie und Photo-Plastographie.

Von Hofrath O. Volkmer in Wien.

Herr Sigmund Bondy in Wien brachte in der Plenarversammlung der Photographischen Gesellschaft zu Wien am 5. April 1898 eine Novität auf dem Gebiete der photographischen Praxis zur Exposition, welche photographischen Bilder er mit „Relief-Photographien“ bezeichnete und welche Exposition aus besonders beachtenswerthen Portraits aus den Ateliers des k. k. Hof-Photographen C. Pietzner in Wien, J. Kossák in Temesvár u. s. w. bestand. Es waren dies photographische Bilder mit bis zu 1 cm erhabenem Relief auf platinähnlichem Papier. Man kann solche Bilder übrigens mittels Kohledrucks auch in jeder beliebigen anderen Färbung, wie z. B. in der beliebten Röthelfarbe u. s. w., herstellen.

---

1) Eine Proportionalität beider darf wohl nicht mit Sicherheit vorausgesetzt werden.

Diese Bilder erzielen vermöge ihrer Plastik einen bisher in der Photographie nicht gekannten Effect, weil durch diese neue nachträgliche Behandlung einer photographischen Copie das Bild den lebenden Formen des Gegenstandes näher gebracht wird.

Obwohl bestimmte Daten über die Herstellung dieser plastisch-photographischen Bilder von den genannten Firmen noch nicht publicirt wurden, so will ich den Vorgang bei einer solchen Arbeit, wie ihn Herr Oscar Kernreuter, Steindrucker in der unter meiner Leitung stehenden k. k. Hof- und Staatsdruckerei und absolvirter Hörer der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, mit seinem Freunde C. Räth jun. mit recht guten Resultaten eingeschlagen hat, im Folgenden skizziren [1]):

Man macht durch entsprechende Beleuchtung des Gegenstandes eine möglichst plastisch aussehende photographische Aufnahme desselben und nimmt von dem erhaltenen Negative mehrere Copien in Platin- oder Kohledruck auf Platinpapier ab. Eine dieser Copien zieht man auf einfachem Carton auf.

Ist es ein Portrait, so schneidet man hierauf genau aus dem Cartonbild die Person heraus und klebt das Bild mit der Bildseite auf eine entsprechend grosse Glasplatte, auf deren Vorderseite man dann das Relief herstellt. Eine zweite Bildcopie dient als Vorlage zur Modellirung für den Ausführenden des Reliefs, und ein drittes Bildexemplar zum Prägen des Reliefs, womit das photographische Reliefbild hergestellt wird.

Man beginnt auf dem unter der Glasplatte liegenden Portraitbild mit dem Auftragen einer plastischen Masse, „Plastilina" genannt, mit Modellirhölzern auf die einzelnen Partien von Licht und Schatten im Bilde, womit man nach und nach das Relief entwickelt. Die Contouren zum Relief sind in der unterlegten Bildcopie vorhanden, man hat also nur das zu verwirklichen, was im Bilde flach daliegt, d. h. die höher liegenden Partien von den tieferen zu unterscheiden. Die Bestimmung der Höhe im Relief ist dem Ermessen des Arbeitenden überlassen.

Das so hergestellte Relief aus Plastilina wird nun behufs Abnahme in Gyps mit Aixeröl bestrichen. Für den Gypsabguss bereitet man aus frisch gebranntem Gyps mit Wasser einen Brei von mässiger Consistenz und giesst denselben löffelweise auf die Form in Plastilina. In etwa 10 bis

---

1) Diese Mittheilung findet sich auch in Nr. 462 der „Photographischen Correspondenz", Jahrgang 1899.

20 Minuten ist der Gyps fest geworden, man kann die Form vom Originalmodell ohne Schwierigkeit abheben und erhält eine Hohlform in Gyps, „Matrize“ genannt.

Von der Matrize nimmt man dann in entsprechender Weise eine „Patrize“ in Gyps ab und erhält damit ein Relief in richtiger Form. Diese Patrize dient als eine Art Prägestempel, um die feuchte photographische Copie nach dem Einstellen in die Matrize mittels der Patrize in die Reliefform zu pressen.

Zu dieser Arbeit werden Matrize und Patrize nach vorgenommener Reinigung mit Schellack überzogen und trocknen gelassen. Hierauf wird die für das Relief bestimmte gefeuchtete photographische Copie mit Register in die Matrize eingelegt und mittels der Patrize vorsichtig und langsam in die Matrize hineingedrückt, die Höhlung dann mit einem Ausfüllmaterial oder Hinterlegungsmittel, z. B. Kautschuk und Baumwolle, ausgefüllt, in eine Copirpresse eingestellt und bis zur vollständigen Trocknung eingepresst belassen. Die Patrize hat die feuchte und damit dehnbare photographische Copie in allen Theilen an die Matrize angepresst und damit unbedingt auf dem photographischen Bilde alle Erhöhungen und Vertiefungen derselben zum Ausdruck gebracht.

Man kann mit der vorhandenen Matrize und Patrize wie von einem photographischen Negative eine beliebige Anzahl von Reliefbildern herstellen.

Zu den photographischen Copien nimmt man gewöhnlich Platinpapier, man kann aber sogar mit Vortheil wegen dessen grösseren Dehnungsvermögens Gummipapier verwenden.

In künstlerischer Beziehung hat die praktische Photographie mit dieser Novität auf photographischem Gebiete nichts gewonnen, doch des reizenden Aussehens wegen dürften solche Bilder, allerdings des hohen Kostenpreises wegen nur für bemittelte Familien, zur Zierde des Familienheims von Interesse und Werth sein.

Das hier beigefügte Frauenportrait (Fig. 19) ist die Reproduction eines derartigen Reliefbildes in Autotypie und stammt von der Firma C. Pietzner in Wien.

In der Plenarversammlung der Photographischen Gesellschaft zu Wien am 3. Oktober 1899 exponirte die „Plastographische Gesellschaft Pietzner et Cie.“ eine Collection photographisch-plastischer Arbeiten in Metallguss und Galvanoplastik, welche ausserordentliches Interesse erweckten; Herr Pietzner nennt dieses Verfahren „Photo-Plastographie“.

Man kann im Allgemeinen derlei Arbeiten, welche in Deutschland auch mit „Photosculptur“ bezeichnet



Autotypische Reproduction einer Reliefphotographie aus dem Atelier C. Pietzner in Wien.
Fig. 19.

werden, durch chemische und durch mechanische Verfahren herstellen.

Die chemischen Verfahren, zu welchen auch das Verfahren von C. Pietzner zählt, beruhen auf der Erzeugung eines Quellbildes von Chromgelatine. Wenn man unter einem photographischen Negativ eine dicke Schichte oder Tafel von Chromgelatine lange belichtet und sie dann in kaltes Wasser legt, so nehmen die tiefsten Schatten kein Wasser an, während die durch das Negativ geschützt gewesenen Lichter aufquellen, man erhält also ein positives Relief vom Negativ. Wie die Erfahrung zeigte, ist dabei die Herstellung eines richtig wirkenden Negativs die grösste Schwierigkeit. — Auch ist das photographische Quellrelief verhältnissmässig zu flach, um unabhängige Lichteffecte Kraft seiner Körperlichkeit zu geben, diese Reliefs bedürfen daher einer Nachhilfe, d. h. es gehört hierzu eine geübte Hand, besonders wenn es sich um figurale Motive oder um Portraits handelt. Feinste Empfindung für Form und vollständige Kenntniss der Anatomie sind dazu erforderlich, um den photo-plastographischen Erzeugnissen dieses Genre den letzten Schliff zu geben. Der nachhelfende Künstler ist für die Plastographie das, was der Retoucheur für die Photographie ist. Das Gelatinerelief wird also von Künstlerhand mit Plastilina ergänzt und nachmodellirt, hierauf in Gyps abgenommen und von der erhaltenen Hohlform oder Matrize die Copie in Metall durch Guss oder mit Hilfe der Galvanoplastik hergestellt. Diese Erzeugnisse eignen sich, wie die exponirt gewesenen Objecte darthaten, besonders für kunstgewerbliche Zwecke.

Wie Herr Pietzner versicherte, ist das Verfahren in der Durchführung leicht und schnell, man kann Werke der Malerei damit mit überraschend künstlerischem Effect reproduciren, so dass man der Photo-Plastographie eine bedeutende Zukunft prognosticiren kann.

Von den mechanischen Verfahren, derlei plastische Erzeugnisse in Gyps oder Metall mit Hilfe der Photographie herzustellen, sei hier das jüngst bekannt gewordene Verfahren von Selke in Berlin kurz erörtert, welcher diese Erzeugnisse als „Photosculpturen“ bezeichnet.

Dieses Verfahren besteht der Hauptsache nach darin, dass mittels des Kinematographen eine Serie von Aufnahmen hergestellt wird, worin die einzelnen Theile des Gegenstandes durch eine eigenartige Beleuchtung in ihren Formen festgestellt sind. Diese Theilaufnahmen werden dann in entsprechender Weise zu einer plastischen Form vereinigt. Selke gründete zu Berlin mit seinem Verfahren die Photosculptur-

Gesellschaft, und betreibt dieselbe vorläufig die Herstellung plastischer Portraits auf photographischem Wege mit anerkennenswerthen Resultaten.

Eine Aufnahme nach Selke's Methode vollzieht sich wie folgt:

Die Person nimmt auf einem Stuhl in einem zu dieser Aufnahme eigens hergerichteten Proscenium unter einem Schatten spendenden Gürtel Platz und wird von einem System elektrischer Bogenlampen, welche blau verglast sind, von allen Seiten beleuchtet. Der Gürtel wirft einen starken Schlagschatten, welcher, wenn er über das Gesicht geführt wird, sich in alle Vertiefungen schmiegt und alle Silhouetten abzeichnet.

Nach richtiger Einstellung des Kinematographen auf die aufzunehmende Person erglänzt das Modell in magischem blauen Lichte, der Aufnehmende dreht an der Kurbel des Kinematographen, gleichzeitig gleitet der Schlagschatten des Gürtels, infolge der Verbindung des Gürtels mit dem Mechanismus des Kinematographen, über das Gesicht des Modells, und in etwa fünf Secunden ist die Aufnahme vollendet. Man erhält damit auf einem Filmbande 30 bis 50 Bilder, deren erstes das volle Profil zeigt, auf dem zweiten hat der Schatten schon etwas vom Profile abgeschnitten, das Bild ist also kleiner, und die letzten Bilder enthalten nur mehr die höchsten Punkte des Gesichts, also Backenknochen, Ohrmuschel und Theile des Haares.

Diese Serie von Bildern wird mittels Scioptikon auf Lebensgrösse vergrössert, auf entsprechend dicken Carton oder Pappendeckel aufgezogen, die Bilder hierauf sorgfältig ausgeschnitten und diese Ausschnitte in der richtigen Reihenfolge auf einander befestigt, womit die Form des Modells in überraschend genauer Weise erhalten wird.

Das so erhaltene Relief zeigt natürlich die Formen des Portraits in der Structur von Stufen. Es ist jetzt nur nöthig, die Stufen mit einer plastischen Masse, der früher genannten Plastilina, auszufüllen, um vollständig geschlossene Flächen zu erhalten und die Stufen zu eliminiren.

Von diesem Originalrelief wird nun in Gyps oder anderem Material eine Form abgenommen, von welcher Form als Matrize dann eine unbegrenzte Zahl von Reproductionen in Gyps oder auch durch Guss in Metall hergestellt werden kann.

Die Resultate sollen ganz ausgezeichnete sein, so dass schon heute von diesem Verfahren gesagt werden kann, dass die Kunst der Sculptur durch diese Methode der Reliefbildherstellung denselben Vortheil daraus ziehen wird, wie ihn die Malerei aus der Photographie gezogen hat.

Die Hauptrastertypen[1]).

Von Dr. C. Grebe in Jena.

Im Allgemeinen beschäftigt man sich heutzutage nur noch mit dem Typus des Kreuzrasters, seiner Theorie und Anwendungsweise, und die übrigen bisher bekannt gewordenen Typen fallen, ihres geringen praktischen Werthes halber, mehr und mehr der Vergessenheit anheim. Eine kurze Aufzählung und Besprechung aller bisher vorgeschlagenen Typen dürfte deshalb nicht ganz ohne Interesse sein. Auf beigegebener Tafel (Fig. 20) sind die Haupttypen in ca. 30facher Vergrösserung wiedergegeben, und es dürfte die Zusammenstellung einen recht anschaulichen Vergleich gewähren.

1. Stoffraster. Seit 1852 (Fox Talbot) sind vielfach Versuche mit derartigen Rastern, sowohl im Rastercopir-, wie Rasteraufnahmeverfahren gemacht worden. Es wurden die verschiedensten Gewebe, feine Seidengaze (Fig. 20, *1*), Müllergaze, Beuteltuch (Fig. 20, *2*), Drahtgewebe u. s. w. in einer oder mehreren Lagen verwendet. Wenn auch die Resultate bei geschickter Verwendung gar nicht übel sind, so können sie doch niemals mit denen des Kreuzrasters concurriren. Da sie aber sehr billig herzustellen sind, so können sie im Nothfall für bestimmte Zwecke von Nutzen sein. In Verbindung mit guten photomechanischen Trockenplatten setzen sie die weitesten Kreise in den Stand, sich mehr oder minder erfolgreich mit der Rasterphotographie zu beschäftigen. Auch zur Erzielung besonderer Effecte in der gewöhnlichen Photographie sind sie in hohem Maasse verwendbar. Die beigegebenen kleinen Clichés ermöglichen einen Vergleich zwischen Levy-Kreuzraster und Müllergaze als Raster. (Fig. 21 und 22).

2. Einfache Linienraster (Fig. 20, *3*) finden sich ebenfalls seit langem in der Praxis Berchtold führte 1857 die Methode der Kreuzung nach der halben Exposition im Rastercopirverfahren ein. Im Aufnahmeverfahreu kreuzte meines Wissens zuerst J. W. Swan 1879. Die Hauptentwicklung der Praxis mit diesem Rastertypus verdanken wir indes G. Meisenbach und J. v. Schmädel in München 1882, welche ihrer Methode den Namen „Autotypie" beilegten.

Seit dem Aufblühen der Kreuzrasterphotographie trat dieser Typus mehr in den Hintergrund und fand nur noch für Mehrfarbendruckverfahren Verwendung; aber auch hier

1) Grebe, „Zeitschrift für Reproduktionstechnik", 1899.

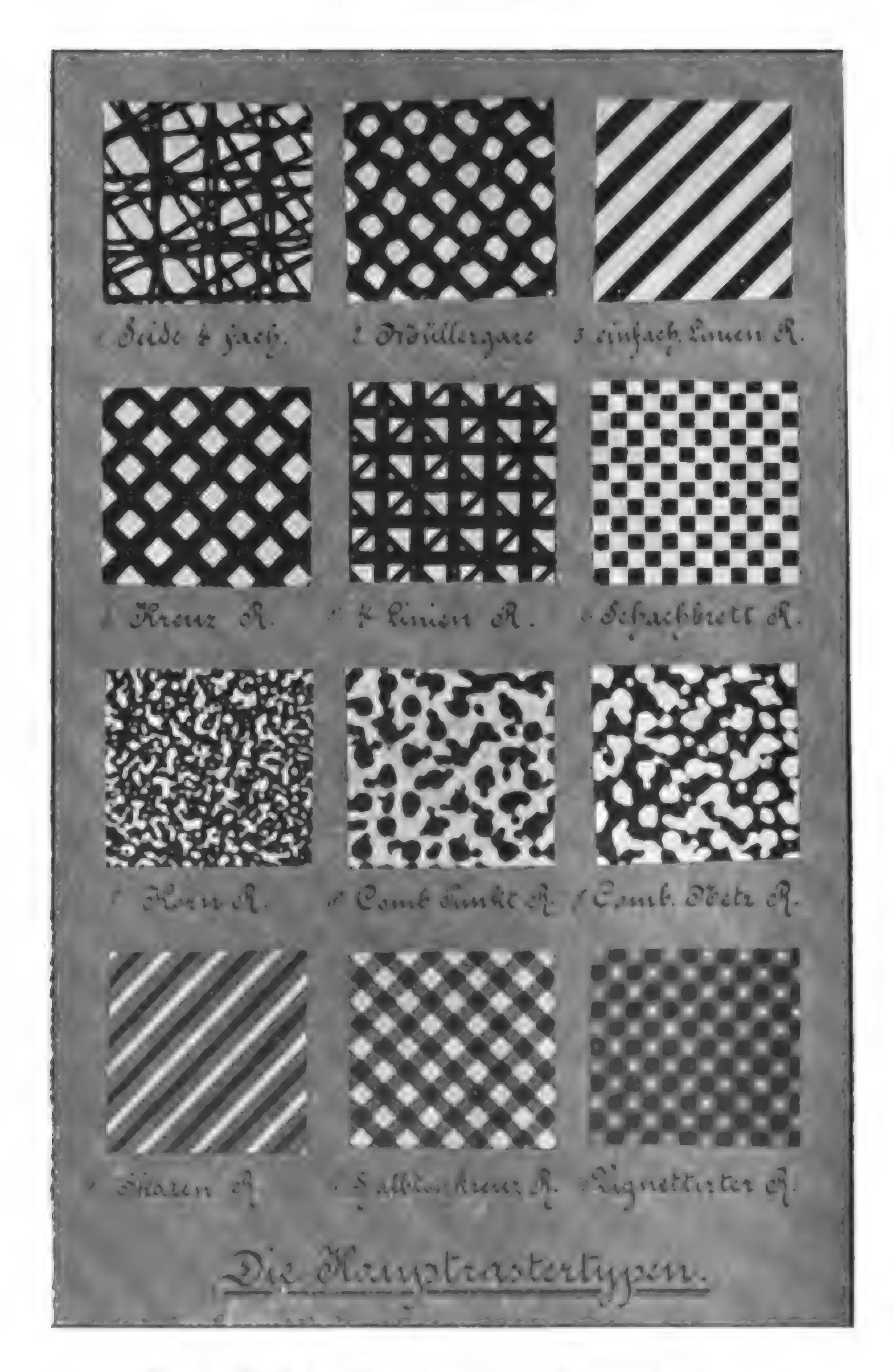


Fig. 20. Tafel der Hauptrastertypen. Maassstab ca. 30:1.

wird er schon länger durch den besseren und vielseitigeren Kreuzraster ersetzt. Eine Variante bilden die Dreifarbenraster von Joly, welche sich aber ebenfalls theilweise durch den Kreuzraster in Verbindung mit dreifarbigen Blenden ersetzen lassen.

3. Kreuzraster (Fig. 20, 4). Dieser Typus entwickelte sich aus dem einfachen Linienraster mit Kreuzung. Durch die Bemühungen Max Levy's gewann er Anfang der 90er Jahre eine ungeheure Verbreitung und marschirt heute an der Spitze sämmtlicher Typen. In Deutschland werden Kreuzraster von Gaillard, Berlin, in England von Johnson



Levy-Kreuzraster.

Fig. 21.



Müllergaze als Raster.

Fig 22

Leicester in vortrefflicher Qualität erzeugt. Infolge des enormen Aufschwungs der Rasterpraxis begann man sich auch eingehend mit der Theorie der Raster zu befassen, und es waren besonders Deville, Eder und viele andere bekannte Forscher, welche viel Licht in das bis dahin fast unbekannte Gebiet brachten.

Wir wollen kurz den Deville'schen Ausführungen über den wichtigsten Fall der Praxis folgen. Es besteht die Frage nach der Lichtvertheilung durch einen Kreuzraster im Aufnahmeverfahren, und zwar für den speciellen Fall, dass der Raster im Bildraum in kurzer Entfernung vor der Bildebene, resp. photographischen Platte steht.

Der Raster entwirft alsdann auf dieser Ebene einen diffusen Schatten, welcher am hellsten hinter den transparenten

und am dunkelsten hinter den opaken Theilen des Rasters ist; dazwischen liegen verschiedene Helligkeitsgrade.

Als Lichtquelle fungirt die Blendenfläche, deren Helligkeit proportional der Lichtstärke der entsprechenden Objectpunkte variirt.

Bezeichnet man mit J die Beleuchtung auf den Theilen der Bildebene, welche den vollen Betrag der Blendenhelligkeit empfangen, mit q den Theil der von einem Punkte des Halbschattens aus sichtbaren Blendenöffnung, so ist die Beleuchtung i in diesem Punkte

$$i = q\,J.$$

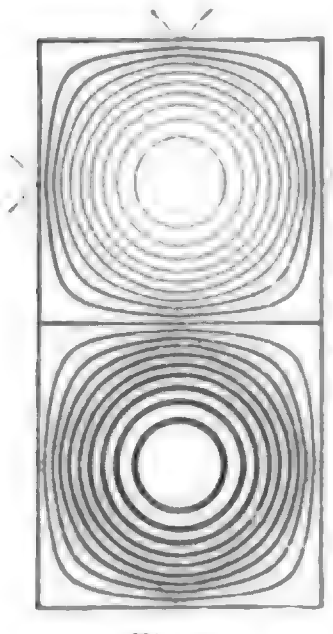


Fig. 23.

Zur Bestimmung der autotypischen Punktformen, resp. Dimensionen construirt nun Deville die Curven gleicher Beleuchtung. Hat man einen Kreuzraster von gleicher Linienbreite (opake und transparente Linien gleich breit) und eine quadratische Blendenöffnung, deren Diagonalen den Rasterlinien parallel laufen, so erhält man für Werthe von $\frac{i}{J}$, welche in arithmetischer Reihe von $^1/_{20}$ bis 1 wachsen, die in der Figur **23** dargestellten Curven, wenn die Bedingungen der folgenden Gleichung erfüllt sind:

$$f = \frac{F}{n\Delta},$$

in welcher f die Entfernung des Rasters von der Bildebene (Rasterdistanz), F die Bildweite (Camera-Auszug) $\frac{1}{n}$, das Netzintervall (Rasterdimension), Δ die Länge der Blendendiagonale (Blendendimension) bedeutet.

Die Umrisse des vorgeschalteten Kreuzrasters sind in der Figur punktirt angedeutet. Die Curven des oberen Quadrates befinden sich hinter den Schnittflächen der opaken Linien, die Curven des unteren Quadrates hinter den transparenten Quadraten des Kreuzrasters. Das autotypische Negativ setzt sich nach der Aufnahme von einer getönten Vorlage aus transparenten Punkten der oberen und opaken Punkten der unteren Curvenformen zusammen. Für $\frac{i}{J} = \frac{1}{2}$ erhält man die Schachbrettstructur des Mitteltones.

Würden diese einfachen geometrischen Regeln ausschliesslich gelten, so wäre es leicht, die Halbtonzerlegung durchzuführen. Es treten aber noch Beugung und chemisch-mechanische Wirkungen hinzu, welche einen theils störenden, theils vortheilhaften Einfluss auf den Vorgang ausüben und welche eine vollkommene theoretische Behandlung des Problems ausserordentlich erschweren. Für die Praxis genügen indes die aus den rein geometrischen Betrachtungen abgeleiteten Winke vollkommen, welche ihren bequemen Ausdruck in der oben gegebenen Kreuzrastergleichung finden. Als ausserordentlich günstig für die Praxis erwies sich die Anwendung der sehr lichtstarken Planare in Verbindung mit den Coïncidenzblenden (multiple stops)[1].

4. Mehrlinienraster. Der dem Kreuzraster irrthümlicherweise zugeschriebene Fehler, der sogen. „screeny effect", welcher sich indes nur bei falscher Anwendung dieses Rastertypus zeigt, bildete die Veranlassung, nach neuen, besseren Typen zu suchen. Die Frucht eines solchen Bestrebens ist der Levy'sche „four line screen" (Fig. 20, *5*), welcher in seiner Art zwar ein Meisterstück ist, aber keinerlei Vortheile vor dem Kreuzraster aufzuweisen hat. Die besondere Structur, welche er den damit hergestellten Negativen gibt, lässt sich auch mit dem Kreuzraster durch Anwendung passend gewählter Doppelblenden (Isotypie) leicht nachahmen. Auch mit dem Vierlinienraster lassen sich mittels besonderer Blenden u. s. w. höchst originelle, aber praktisch werthlose Structuren erzielen.

5. Schachbrettraster (Fig. 20, *6*). Dieser schon lange bekannte Typus wirkt bei etwas abweichender Behandlung genau wie der Kreuzraster. Die Theorie ist von Deville sehr ausführlich behandelt. Neuerdings werden von Levy eine grössere Reihe von Varianten angefertigt, welche indes den Kreuzraster in keiner Weise überflügeln werden.

6. Kornraster (Fig. 20, *7*). Dieser Typus reicht ebenfalls bis auf Talbot zurück. Es gibt sowohl positive, wie negative Kornraster, analog Punkt- und Netzrastern. Meistens findet man jedoch beide Typen vereinigt, und ist eine erfolgreiche Benutzung aus diesem Grunde ausgeschlossen, da man den Forderungen Beider nicht gleichzeitig gerecht werden kann. Die an diesen Typus geknüpften Hoffnungen werden niemals in Erfüllung gehen, und ihr Wirkungskreis wird stets ein beschränkter sein.

---

1) Grebe, „Phot. Mitt." 1899, S. 179.

7. Combinirte Raster. Es lassen sich alle Rastertypen mit mehr oder weniger Vortheil combiniren, und es werden durch solche Combinationen zuweilen die Mängel einzelner Typen verbessert. Fig. 20, *8* zeigt einen combinirten Punktkornraster, Fig. 20, *9* einen ebensolchen Netzkornraster.

Es lassen sich unter Umständen auf diese Weise recht angenehme Wirkungen erzielen.

8. Halbtonraster. Während die bisherigen Raster nur ganz opake und ganz transparente Elemente aufweisen, treten bei diesem Typus noch halbopake, getönte hinzu. Fig. 20, *10* zeigt einen sogen. Scalenraster, Fig. 20, *11* einen Halbtonkreuzraster, wie solche bereits 1888 von Ives verwendet wurden. Die Wirkungsweise ist die gleiche, wie die einfacher Linienraster mit Kreuzung. Der vollkommenste und von Deville theoretisch begründete Halbtonraster ist der sogen. vignettirte Raster, Fig. 20, *12*. Die Curven gleicher Lichtdurchlässigkeit sind dieselben wie die Curven gleicher Beleuchtung in Fig. 23. Der Raster wird in Contact mit der photographischen Platte verwendet und ist daher für den Gebrauch von Trockenplatten bestimmt. Alle Halbtonraster haben heute nur noch historisches Interesse.

Die Silbersubbromidtheorie contra Silberkeimtheorie.

Von J. M. Eder in Wien.

Die bisher meistens acceptirte Theorie der Entstehung des unsichtbaren (latenten), entwicklungsfähigen Lichtbildes auf Bromsilber ging von der Annahme aus, dass die Substanz des latenten Bildes Silbersubbromid sei — eine Annahme, welche ich auch den Ausführungen in meinem „Ausführl. Handb. d. Photogr." zu Grunde legte. Mit dieser Voraussetzung stimmt die Thatsache überein, dass alle Reactionen, welche geeignet sind, wieder Brom zuzuführen, das latente Lichtbild zerstören. Man nimmt an, dass wieder das normale Silberbromid entsteht. Da das normale Bromsilber im Entwickler sich nicht nennenswerth reducirt, so ist die Zerstörung des entwicklungsfähigen Lichtbildes durch diese Reactionen erklärt.

Anderseits ist nachgewiesen, dass das latente Lichtbild gegen Salpetersäure beständig ist. Es kann somit die Bildsubstanz auch nicht aus metallischem Silber bestehen, denn dieses würde sich in Salpetersäure auflösen und zerstört werden.

Silbersubbromid aber widersteht der Einwirkung der Salpetersäure, weshalb die Annahme berechtigt ist, dass das latente Lichtbild auf Bromsilberschichten aus Subbromid besteht.

Man hat wohl auch angenommen, dass das latente Bromsilberlichtbild seine Entstehung einer Veränderung in der Molecularstructur (keiner chemischen Zersetzung) verdanke, z. B. dass ein complexes Bromsilbermolecul $Ag_m Br_m$ sich in einfache Molecüle zerlege (Hurter und Driffield[1]), oder Bromsilber im Lichte zerstäubt werde und dass dieses dann schneller mit Entwicklern reagirt als unbelichtetes (Bredig[2]), welche letztere geistreiche Erklärung viel für sich hat. Mit der Annahme, dass das Bromsilbermolecul im latenten Lichtbilde nur physikalisch verändert sei, lässt sich aber die Zerstörbarkeit durch minimale Spuren von Brom und anderen analogen chemischen Agentien nicht gut in Einklang bringen.

In neuerer Zeit wurde der Versuch gemacht, eine Theorie aufzustellen, nach welcher das Bromsilber im latenten Lichtbilde bis zu metallischem Silber reducirt werden soll (sogen. „Silberkeime"), welches dann in Berührung mit Entwicklern und unzersetztem Bromsilber durch elektrische Vorgänge die durchgreifende Reduction zum Silberbilde photographischer Negative bewirke.

Diese von Professor Rich. Abegg aufgestellte und auch von Dr. Englisch vertheidigte Silberkeimtheorie[3]) bekämpfte ich als unhaltbar (siehe Eder, „Phot. Corresp." 1899, S. 276, 332, 463 und 650).

Abegg nahm an, dass im latenten photographischen Bilde auf Bromsilber metallisches Silber sofort bei der Belichtung entstehe (nicht aber Silbersubbromid). Dieses metallische Silber wirke wie ein Keim bei der Berührung mit Bromsilber und dem Entwickler und bewirke die Reduction des Bromsilbers zu mehr oder weniger dichten Silberniederschlägen im photographischen Negativ.

Ich wies aber nach[4]), dass weder stark verdünnte, noch sehr wenig verdünnte Salpetersäure das latente Lichtbild zerstören könne. Ich silberte Bromsalzcollodion mit Silbernitratbädern, welche mit Salpetersäure enorm stark sauer gemacht wurden, so dass die Flüssigkeit metallisches Silber in kürzester Zeit auflöste. Trotzdem entstand ein entwicklungsfähiges

---

1) Eder's „Jahrbuch f. Phot." 1899, S. 200.
2) Eder's „Jahrbuch f. Phot." 1899, S. 365.
3) „Phot. Corresp." 1899, Nr. 464.
4) „Phot. Corresp." 1899, S. 276, 332 und 463.

latentes Lichtbild in unmittelbarer Gegenwart dieses Bades, welches sowohl mit alkalischem Entwickler (chemisch), als mit saurem Eisenvitriolentwickler (physikalisch) sich (wenn auch geschwächt) hervorrufen liess. Bromsilbergelatine-Schichten lassen sich nicht mit ganz so starken Salpetersäurebädern behandeln, weil die Gelatine als Bindemittel weniger widerstandsfähig gegen Salpetersäure ist als Collodion, allein man kann immerhin constatiren, dass auch das latente Bild auf Bromsilbergelatine der Behandlung mit Salpetersäure ziemlich gut Widerstand leistet, somit nicht aus Silbermetall bestehen kann.

Neuerdings gab auch V. Schumann wieder an („Phot. Corresp." 1899, S. 463), dass Salpetersäure das latente Bild auf Bromsilbergelatine nicht zerstöre; auch C. H. Bothamley (Eder's „Jahrbuch f. Phot." 1891, S. 418) machte analoge Angaben.

Die Bildsubstanz, welche durch kurze Belichtung von Bromsilberschichten als „entwicklungsfähiges", „latentes" Lichtbild entsteht, kann somit alles andere sein, nur kein metallisches Silber.

Auf Grund dieser experimentell sicher gestellten Thatsachen erklärte ich die Abegg'sche Ansicht, „dass das Licht directe Silberkeime erzeuge" (siehe „Archiv für wissenschaftliche Photographie" 1899, S. 19), für unhaltbar; vielmehr ist die Annahme der Bildung von Silbersubbromid im latenten Lichtbilde mächtig gestützt. Eher noch könnte die Annahme gelten, dass im latenten Lichtbilde die Molecularstructur des Bromsilbers geändert wird. Dies nehmen z. B. Hurter und Driffield an, welche nachzuweisen suchen, dass ein complexes Molecul Bromsilber ($Ag_m Br_m$) durch Lichtwirkung in einfache Molecüle zerlegt wird.

Nach der Subhaloïdtheorie nimmt man an, dass $Ag_m Br_m$ durch Verlust von Brom in $Ag_m Br_n$ umgewandelt werde, wobei $m > n$ ist.

Nach letzterer Theorie muss Zuführung von elementarem Brom das latente Lichtbild zerstören und in normales Bromsilber in der Weise umwandeln, dass das abgespaltete Brom wieder sich zum Molecul addirt und normales Bromsilber erzeugt, wie es vor der Belichtung vorhanden war. In der That wiederholte ich diesen Versuch in nachfolgender Weise: Eine durch Baden im Silberbade (siehe „Phot. Corresp." 1899, S. 277) hergestellte Bromsilbercollodion-Platte wurde in der Camera belichtet, das Silbernitrat ausgewaschen, die Platte dann während 7 Minuten in Bromkaliumlösung (1 : 100) gebadet und dann mit alkalischem Glycinentwickler hervor-

gerufen. Es entstand ein kräftiges Negativ, weil die Alkalibromide das latente Lichtbild nicht zerstören. Bei einem zweiten Versuche wurde der Bromkaliumlösung Bromwasser bis zur starken Gelbfärbung zugesetzt; die hierin gebadete und belichtete Bromsilberplatte gab beim Entwickeln **keine Spur eines Lichtbildes**.

Dieses Experiment lässt sich mit Leichtigkeit mit der Silbersubbromidtheorie in Einklang bringen, aber mit der Annahme der Aenderung der Molecularstructur im latenten Lichtbilde nur schwer vereinbaren.

Diese Controverse regte auch Waterhouse zu Versuchen an, deren Ergebnisse vollständig meine Ansicht stützen. Zunächst versuchte er (siehe Anthony's „Phot. Bull." 1899, S. 315; „Internat. phot. Monatsschrift f. Medic." 1899, S. 233. Referat von Professor Aarland; ferner „Photography") festzustellen, ob ein Subbromid durch Zusammenreiben fein vertheilten metallischen Silbers mit reinem Silberbromid zu erhalten sei. Die Mischung nahm sofort eine dunkelgraue Farbe an und schien homogen zu sein. Blanke Silbertheilchen waren nicht mehr sichtbar. Beim Behandeln mit starker Salpetersäure erhielt das Silberbromid seine gelbe Farbe wieder, während Silber in Lösung ging. Subbromidbildung war demnach nicht eingetreten, wenigstens nicht von Bedeutung. Die Mischung wurde nun weiter verrieben, wobei sie dunkler wurde als vorher. Ein Theil davon wurde grellem Sonnenlicht 1 bis 2 Minuten ausgesetzt und dann mit Salpetersäure behandelt. Grosse Farbenänderung oder sichere Trennung von gelbem Silberbromid, mit Ausnahme einiger Partikelchen, war nicht bemerkbar, dagegen blieb eine dunkel olivengrüne Masse ungelöst zurück. Silber war, wie vorher, in Lösung gegangen. Ein anderer Theil der Mischung wurde mit Natriumthiosulfat-Lösung ohne Vorherbelichtung behandelt. Lösung ohne Farbenveränderung fand statt. Ausserdem entstand ein grauer, flockiger Niederschlag, wahrscheinlich Silber, aber sehr verschieden vom ursprünglichen Material. Derselbe Versuch wurde wiederholt, aber mit vorherigem Belichten der Mischung. Das Resultat war dasselbe, nur wurde bemerkt, dass sich etwas Silber absonderte und auf der Oberfläche der Lösung schwamm. Auch alle weiteren Versuche ergaben, dass auf diesem Wege kein dem Silberbromür ähnlicher Körper erhalten werden konnte. Reines Silberbromid dem vollen Sonnenlicht circa 5 Minuten ausgesetzt, nahm eine grünliche Färbung an, aber nicht so dunkel, als wenn mit metallischem Silber gemischt. Salpetersäure löste keine Spur Silber auf. Eine gewöhnliche Trockenplatte

wurde schwachem, zerstreutem Lichte zur Hälfte ausgesetzt, hierauf beide Hälften mit feinem, metallischem Silber eingerieben und mit Eikonogen entwickelt. Keine Spur von Reduction des Silberbromides durch das metallische Silber, das sich leicht abwaschen liess! Eine „gewöhnliche" Ilfordplatte wurde mit Silberpulver eingerieben und ein Theil der Platte dem Licht ausgesetzt. Hierauf erfolgte Entwicklung mit Eisenoxalat, wobei gleichzeitig reines Silberblech und Draht auf die Platte gelegt wurden. Keine Spur einer Wirkung des Silberpulvers! Anders verliefen die Versuche, die mit feuchtem, durch Metol reducirtem Silber vorgenommen wurden. Eine ausgesprochene braune Färbung entstand an den vom Silber bedeckten Stellen bei der Entwicklung. Am dichtesten war die Reduction, wo das meiste Silberpulver aufgetragen war. Prof. Meldola erklärte diese Unterschiede der Resultate dadurch, dass im letzteren Falle das Silberpulver mehr in die Gelatine eingedrungen sei. Das muss aber erst bewiesen werden. Waterhouse hat noch viele Versuche ausgeführt. Sie zeigen, dass Silber in aussergewöhnlich feinem Zustande wohl Reduction bewirken kann, aber in Anbetracht der Menge Silberpulvers, die zur Anwendung kam, war die Reduction ganz minimal, und er kommt zu dem Schluss, dass die Abegg'sche Theorie, wonach das latente photographische Bild aus metallischem Silber besteht, nicht richtig sei. Waterhouse machte noch weitere Versuche. Eine „Gem"-Platte wurde in der Camera exponirt und die eine Hälfte mit Salpetersäure 1:15 einige Secunden begossen und gründlich abgewaschen. Bei der darauf erfolgten Entwicklung mit Eisenoxalat zeigte sich merkwürdigerweise, dass die mit Salpetersäure behandelte Hälfte dichter herauskam, als die andere, wahrscheinlich infolge der verzögernden Wirkung der Säure auf die etwas überexponirte Platte. Alle weiteren Versuche mit normal oder unterbelichteten Platten zeigten an den mit Säure behandelten Stellen geringere Dichte. Die Säure wirkt hier voraussichtlich in der Weise, dass Silberbromid zurückgebildet wird. Das ist auch Prof. Meldola's Ansicht. Abegg legt Werth auf den Umstand, dass nach dem Fixiren einer belichteten Trockenplatte ein entwicklungsfähiges Bild zurückbleibt, das nach ihm aus metallischem Silber bestehen soll. J. Sterry und Waterhouse fanden, dass eine Platte, die mit Gelatine und Silbernitrat überzogen und belichtet war, nach dem Fixiren und Waschen ebenfalls ein entwickelbares Bild gibt. Metallisches Silber hierbei anzunehmen, ist gewagt. Es kann ebensowohl eine Ver-

bindung des Silbers mit Gelatine sein. Diese organischen Silberverbindungen sind noch wenig studirt.

Eine weitere mächtige Stütze hat die Silbersubbromidtheorie durch die ausgezeichneten Arbeiten Dr. R. Luther's („Phot. Corresp." 1899, S. 584) erhalten. Er schreibt a. a. O.:

Bekanntlich misslingt der Contact-Versuch, wenn man metallisches Silber ohne Druck auf die Bromsilbergelatine-Trockenplatte bringt und entwickelt. Dies erklärt sich daraus, dass die Berührungsfläche in diesem Falle zu klein ist. Um für eine genügende Berührungsfläche zu sorgen, müsste man das Metallpulver verreiben; hierbei entstehen aber Druckbilder. Um diese zu vermeiden, macht man den Versuch zweckmässig mit einer angefeuchteten Trockenplatte. Reibt man also eine angefeuchtete Trockenplatte einerseits mit Silberpulver, anderseits mit einem silberfreien Körper — etwa Quarz- oder Glaspulver — ein, entwickelt in Berührung mit diesen Körpern und spült nach dem Entwickeln die Platte ab, so sieht man, dass unter dem Silberpulver die Platte sich geschwärzt hat, unter dem indifferenten Stoff dagegen nicht. Dass die Schwärzung nicht etwa aus nicht weggespültem, ursprünglichem Silber besteht, geht aus einem Differentialversuch hervor: Man spült die Platte, nachdem sie feucht mit Silberpulver eingerieben wurde, vor dem Entwickeln ab und erhält dann nach dem Entwickeln keinen Eindruck. Eine viel intensivere Schwärzung der Platte erhält man, wenn man sie statt mit Silber, mit Silberbromür einreibt. Letzteres kann man durch partielles Bromiren von Silber erhalten. Wegen der leichteren Zerreiblichkeit ist in diesem Falle die Berührungsfläche von ursprünglichem Bromsilber, Entwickler und Silber, welches durch Reduction aus dem Silberbromür entsteht, viel grösser, und daher die Schwärzung bei gleicher Entwicklungsdauer stärker.

Was die Frage nach der Natur des latenten Bildes betrifft, so schliesst Luther auf Grund seiner Versuche (Näheres siehe „Zeitschr. für physikal. Chemie"), dass bei Abwesenheit der Gelatine sowohl das latente, wie das sichtbare Bild auf belichtetem Chlor- und Bromsilber aus Silberchlorür, resp. -Bromür bestehen von der Zusammensetzung Ag_2Cl, resp. Ag_2Br. Die Versuche, die diese Annahme stützen, sind kurz folgende:

Belichtet man Glasstreifen, die mit gelatinefreien Silberhaloïden (bei Ueberschuss von Haloïd gefällt) bedeckt sind, unter einem Scalenphotometer, bringt sie dann in eine Reihe von Lösungen von abgestuften Oxydationspotentialen bei Gegenwart der betreffenden Halogenionen, so beobachtet

man, dass die Lösungen oberhalb eines bestimmten Oxydationspotentials das gesammte sichtbare und latente Bild zerstören, unterhalb eines bestimmten Potentials dagegen beide Bilder unbeeinflusst lassen. Es geht daraus mit grosser Wahrscheinlichkeit hervor, dass das latente und sichtbare Bild aus demselben Stoff bestehen. Derart abgestufte Oxydationsmittel stellt man sich durch Versetzen von Chromat-Chromlösungen mit verschiedenen Mengen Säure her.

Beim Chlorsilber wurde das sichtbare und latente Bild zerstört, d. h. in $AgCl$ verwandelt durch eine Lösung von $\frac{1}{10} K_2CrO_4 + \frac{1}{20} \frac{Cr_2(SO_4)_3}{2} + \frac{1}{4} HCl + \frac{1}{4} KCl$ im Liter mit dem Oxydationspotential von circa 1,5 Volt, dagegen intact gelassen durch eine Lösung von

$$\frac{1}{10} K_2CrO_4 + \frac{1}{20} \frac{Cr_2(SO_4)_3}{2} + \frac{1}{8} HCl + \frac{3}{8} KCl$$

im Liter mit dem Oxydationspotential von circa 1,4 Volt.

Beim Bromsilber bleicht eben noch eine Lösung, die zusammengesetzt ist aus:

$$\frac{1}{10} K_2CrO_4 + \frac{1}{20} \frac{Cr_2(SO_4)_3}{2} + \frac{1}{10} KBr + \frac{1}{8} \frac{H_2SO_4}{2}$$

im Liter, mit dem Oxydationspotential circa 1,2 Volt, während eine andere Lösung aus:

$$\frac{1}{10} K_2CrO_4 + \frac{1}{20} \frac{Cr_2(SO_4)_3}{2} + \frac{1}{10} KBr + \frac{1}{16} \frac{H_2SO_4}{2}$$

im Liter, mit dem Oxydationspotential circa 1,1 Volt beide Bilder intact liess.

Um nun über die Natur des latenten Bildes Aufschluss zu erhalten, versetzte Dr. Luther eine abgewogene Menge Silber portionsweise mit Chlorlösung, die jedesmal nur circa $^1/_{10}$ der Menge Chlor enthielt, welche zur vollständigen Verwandlung des Silbers in Chlorsilber erforderlich wäre, und bestimmte nach jedem Zusatz elektromotorisch das Oxydationspotential des übrigbleibenden Chlors. Das Oxydationspotential bleibt anfangs constant bei 0,55 Volt, springt aber plötzlich auf circa 1,45 Volt im Moment, wo die Hälfte des Silbers durch Chlor gebunden ist (entsprechend der Verbindung Ag_2Cl) und bleibt bei weiterem Chlorzusatz ziemlich constant bei circa 1,45 Volt, bis das gesammte Silberchlorür in Chlorsilber übergegangen ist. Dieselben Versuche mit Silber und Brom ergaben ebenfalls bei Ag_2Br einen Sprung von 0,40 Volt auf 1,15 Volt.

Da die Oxydationspotentiale 1,45 und 1,15 Volt für den Uebergang der Silbersubhaloïde in die normalen Haloïde

zwischen den Oxydationspotentialen der betreffenden beiden Grenzchromlösungen liegen, so folgert Luther, dass aus diesen Versuchen mit grosser Wahrscheinlichkeit hervorgeht, dass — wenigstens für gelatinefreies $AgBr$ und $AgCl$ — sowohl das sichtbare wie das latente Bild aus Subhaloïden von der Zusammensetzung Ag_2X bestehen.

Dies spricht also gleichfalls für die Silbersubbromidtheorie, welche heute besser begründet und sicherer dasteht als je.

Ueber das Verhalten der Chlorhydrine gegen Harze und deren Verwendung zur Herstellung von Negativlacken.

Von E. Valenta in Wien.

Das Dichlorhydrin und Epichlorhydrin sind Glycerinderivate, deren Zusammensetzung der Formel

$$C_3H_5Cl_2OH \text{ resp. } C_3H_5ClO$$

entspricht. Das Dichlorhydrin ist ein Chlorwasserstoffester des Glycerins; es bildet eine gelbliche, bei 176 Grad C. siedende Flüssigkeit, welche, mit Aetznatron behandelt, in Epichlorhydrin übergeht. Dieser letztere Körper stellt eine farblose, angenehm riechende Flüssigkeit dar, welche ein specifisches Gewicht = 1,2031 (bei 15 Grad C.) besitzt und bei 117 Grad C. siedet.

Wie H. Flemming nachwies, ist sowohl das Dichlorhydrin als auch das Epichlorhydrin ein sehr gutes Lösungsmittel für Nitrocellulose und eignet sich zur Lösung von Nitrocellulosen weit besser als die bisher zu diesem Zwecke verwendeten Lösungsmittel. Namentlich zur Herstellung von Zapon- und Tauchlacken sollen die Chlorhydrine mit Vortheil verwendet werden können. Desgleichen sind sie ein gutes Mittel zum Kitten von Celluloïdgegenständen [1]).

Da weder das Dichlorhydrin, noch das Epichlorhydrin (Mangels an Lösungsvermögen für gewisse Chemikalien, wegen des verhältnissmässig hohen Siedepunktes, des Preises u. s. w.) geeignet erscheinen, an Stelle von Aether-Alkohol als Lösungsmittel bei Herstellung von Collodionemulsion für Emulsionszwecke und dergl. in der Photographie verwendet zu werden, beschränkte ich meine Versuche auf die Prüfung des Ver-

---

1) „Chem. Centralbl.“ 1897, Bd. I, S. 539; aus „Chem.-Ztg.“, Bd. XXI, S. 97. Die Firma Flemming in Kalk bei Köln a. Rh. liefert sowohl Chlorhydrin, als auch Epichlorhydrin von grosser Reinheit.

haltens dieser Verbindungen gegenüber verschiedenen Harzen, und kam zu dem Resultate, dass speciell das Epichlorhydrin vorzüglich geeignet ist, zur Herstellung sehr harter, gut Retouche annehmender Negativlacke zu dienen.

Bei den vorgenommenen Versuchen mit den genannten Präparaten zeigte es sich, dass sowohl Epichlorhydrin, als auch das Dichlorhydrin gute Lösungsmittel für verschiedene Harze darstellen. Zur Herstellung von farblosen oder schwach gefärbten Lacken erscheint jedoch das Dichlorhydrin wenig geeignet, da es mit den meisten Harzen gelbliche bis bräunliche Lösungen liefert und insbesondere dann, wenn man das Lösungsmittel behufs leichteren Auflösens mit dem Harze erhitzt, tief braun gefärbte Flüssigkeiten gibt.

Bei Verwendung von Epichlorhydrin kann dagegen das betreffende Harz mit dem Lösungsmittel ohne Weiteres erhitzt werden, und man erhält zumeist sehr lichte Lösungen, welche, auf einer Glasplatte verdunsten gelassen, eine glänzende, gleichmässige Schicht hinterlassen. Die Resultate der obigen Lösungsversuche sind in nebenstehender Tabelle enthalten.

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass das Epichlorhydrin im Allgemeinen zur Herstellung von rasch trocknenden Lacken aus den verschiedensten Harzen gut verwendbar sein muss. Interessant ist das Verhalten des Dichlorhydrins gegenüber gebleichtem Schellack, welcher sich darin sehr leicht löst und dessen Lösung sich selbst in der Hitze nicht färbt. Diese Eigenschaft könnte vielleicht in der Lackfabrikation vortheilhaft bei Herstellung gewisser Schellackfirnisse Verwendung finden.

Bei den weiteren Versuchen, Lacke mittels Epichlorhydrins herzustellen, zeigte es sich, dass insbesondere die Copallacke hohe Beachtung verdienen. Die Copallacke, welche mit Epichlorhydrin hergestellt werden, trocknen rasch und hinterlassen eine sehr feste, klare, farblose Schicht, auf der sich sehr gut mit Bleistift retouchiren lässt. Ich gebe in Folgendem eine Vorschrift zur Herstellung zweier solcher Negativlacke.

20 g Manillacopal wird mit 70 g Epichlorhydrin in der Wärme (im Wasserbade) digerirt und nach erfolgter Lösung mit 100 ccm absolutem Alkohol versetzt und filtrirt.

Der Lack kann nach Bedarf mit einer Mischung von 1 Theil Epichlorhydrin und 5 Theilen Alkohol verdünnt und sowohl als Warmlack, wie auch als Kaltlack benutzt werden. Er fliesst sehr gut. Die Schicht trocknet rasch und glänzend und ist weit widerstandsfähiger gegen Scheuern u. s. w., als jene von irgend einem der bisher allgemein üblichen Schellack-Firnisse. Dabei ist es möglich, unter Anwendung

Harz	Epichlorhydrin	Chlorhydrin
Elemiharze.	löst leicht und vollkommen sowohl kalt als in der Wärme, und gibt gelbliche bis grünliche Lösungen, welche beim Verdunsten klare, klebrige Schichten hinterlassen.	löst leicht und vollkommen. Beim Erwärmen bräunt sich die Lösung.
Mastix.	löst leicht in der Kälte und Wärme. Die Lösung ist lichtgelb und hinterlässt beim Verdunsten auf einer Glasplatte eine farblose, glänzende Schicht.	löst etwas schwerer als Epichlorhydrin. Die Lösung bräunt sich beim Erwärmen.
Damar.	löst unvollkommen, leichter in der Wärme. Das klare, gelbliche Filtrat gibt eine feste, klare, farblose Lackschicht.	löst in der Kälte ziemlich leicht mit bräunlicher Farbe. Die Lösung wird beim Erwärmen dunkelbraunviolett
Courbarillharz.	löst kalt unvollständig. In der Hitze erhält man fast vollkommene Lösung und klare, gelbliche Firnisse.	löst kalt vollkommen, gelbe Lösung; wird beim Erwärmen braun.
Drachenblut.	löst leicht mit Hinterlassung eines braunen Rückstandes. Die Lösung ist blutroth gefärbt; klare Lackschicht.	löst weniger leicht als Epichlorhydrin und unvollkommen. Lösung gelbroth.
Sandarak.	löst kalt und warm unvollkommen. Die Lösung ist hellgelb gefärbt.	löst kalt vollkommen, braungelbe Lösung. Wird in der Wärme tiefbraun.
Schellack gebleicht.	löst wenig, auch warm unvollkommen.	löst in der Wärme leicht und vollkommen, Lösung gelblich, wird nicht braun. Lackschicht trocknet sehr langsam.
Zanzibarcopal.	löst in der Kälte zum Theile, leichter warm. Die Lösung ist lichtgelb und gibt eine harte, klare Schicht.	löst kalt, theilweise mit bräunlicher Farbe; beim Erhitzen dunkelbraune Lösung.
Angolacopal.	löst in der Kälte theilweise, leichter warm. Die schwach gelbliche Lösung gibt eine feste Lackschicht.	löst leichter als Epichlorhydrin; Lösung wird beim Erwärmen braun.
Manillacopal.	löst kalt zum Theile (der ungelöste Theil quillt gallertartig auf), warm fast vollständig; gibt eine gelbe Lösung und feste Lackschichten.	löst in der Kälte zum grössten Theile. Lösung braungelb, wird beim Erhitzen braun.
Kauricopal.	löst kalt theilweise (Rest quillt auf) in der Wärme vollkommen. Farbe lichtgelb, Lack klar.	löst fast vollkommen, Lösung ist braungelb, wird beim Erhitzen braun.
Bernstein.	löst theilweise sehr langsam. Lösung gelb.	löst nur wenig. Beim Erhitzen färben sich die Stücke des Bernsteins braun.
Asphalt.	löst kalt und warm nur wenig.	löst kalt und warm nur wenig.

von weichem Bleistift sehr ausgibige Deckungen beim Retouchiren zu erzielen, so dass man des Mattoleïns entbehren kann.

Auch harter Angolacopal ergibt einen sehr brauchbaren Negativlack; man kann sich einen solchen Lack herstellen, wenn man klare, lichte Stücke Angolacopal pulvert, mit der vier- bis fünffachen Menge Epichlorhydrin übergiesst und in der Wärme im Wasserbade in einem Kolben mit eingehängtem Glastrichter digerirt. Der Angolacopal löst sich unvollständig, die Lösung wird aber fast vollständig, wenn man nach $^1/_2$ Stunde die gleiche Menge absoluten Alkohols hinzufügt. Man filtrirt den kalten concentrirten Lack und verdünnt gegebenen Falles entsprechend mit Alkohol.

Dieser Lack soll als Warmlack verwendet werden und gibt harte, glänzende Schichten, welche der Einwirkung von Feuchtigkeit gut widerstehen.

Die Tonung von Platindrucken und Verstärkung der Auscopirpapiere.

Von **Raimund Rapp** in Wien.

Im vorigen Jahrgang (1899, S. 6) dieses „Jahrbuches" wurde bereits über die physikalische Verstärkung von Platindrucken mit Gallussäure berichtet. Nun ist es dem Verfasser gelungen, diese Methode derart zu erweitern, dass nicht nur Platindrucke in fast allen Farben hergestellt werden können, sondern auch das Verfahren auf schwach copirte oder entwickelte Auscopirpapiere behufs Verstärkung und Tonung ausgedehnt werden kann[1]).

Die einfache Verstärkung ist keine chemische, sondern beruht auf der physikalischen Auflagerung des durch Gallussäure ausgeschiedenen Silberniederschlages. Man bringe einen zu schwach copirten, gut gewässerten Platindruck in folgende Lösung, welche unmittelbar vor dem Gebrauche aus Vorrathslösungen zusammengegossen wird:

Gallussäurelösung (kalt gesättigt) . .	50 ccm,
Wasser	50 „
Silbernitratlösung 1 : 10	2 „
Eisessig	10 bis 20 Tropfen.

1) Siehe Versuche aus dem Atelier des Herrn Ph. R. v. Schoeller, „Photogr. Correspondenz", April 1899, S. 108.

Hierin wird sich der Abdruck langsam verstärken. Hat derselbe die genügende Kraft erreicht, so bringe man ihn in ein mit Essigsäure angesäuertes Wasser, wechselt zwei- bis dreimal und führe durch die Behandlung mit folgendem Platinbade das aufgelagerte Silber in metallisches Platin über:

Kaliumplatinchlorür	1 g,
Phosphorsäure	15 ccm,
Wasser	600 „

Hierauf wird gewässert. Die auf diese Weise getonten Platindrucke sind schwarz. Treten nun an die Stelle des obigen Platinbades verschiedene Tonbäder, so ist es ermöglicht, Platindrucke in sehr vielen Farben herzustellen. Die Farbentöne sind ausgesprochen und satt. Da nun bei diesen Färbungen stets die oben beschriebene Verstärkung mit verbunden ist, so muss schon bei der Copirung der Bilder darauf Rücksicht genommen werden. Die zu erreichenden Töne sind Röthel, Braun, Sepia, Blau und Grün, sowie viele dazwischen liegende Nuancen.

Um einen hübschen Röthelton zu erhalten, bringe man den verstärkten Platindruck in sehr verdünnten Uranverstärker nach dem bekannten Recept. Derselbe kann ungefähr zehnfach verdünnt werden, damit die Tonung nicht zu schnell verläuft und die Papierfaser sich nicht mitfärbt. Die Kraft des Druckes nimmt hierbei nicht wesentlich zu. Mit dem Momente, wo die gewünschte Kraft erreicht ist, unterbreche man die Tonung durch einfaches Wässern (20 bis 30 Minuten). Grüne Töne erhält man durch Behandlung eines mit Uran getonten Braun- oder Rötheldruckes mit 25 procentiger Eisenvitriollösung, worin der Abdruck so lange verbleibt, bis die Farbe entspricht. Verschiedene grüne Töne lassen sich dadurch erzielen, dass man die Copien mehr oder weniger mit Uran tont. Bringt man den grünen Druck in ein mit etwas Salzsäure angesäuertes Wasser, so wird derselbe intensiv blau (Berlinerblau). Grüne und blaue Töne lassen sich auch auf andere Art herstellen, nur sind dieselben nicht so ausgesprochen wie die oben beschriebenen. Man bringe die mit Gallussäure verstärkten Platindrucke in folgende combinirte Lösung:

Wasser	50 ccm,
rothe Blutlaugensalzlösung 1:50 . . .	20 „
citronensaure Eisenoxydammoniaklösung 1:50	10 „
Urannitratlösung 1:50	10 „
Eisessig	10

Sie nehmen hierin langsam eine grüne Farbe an. Bei zu langem, nachträglichem Wässern werden die Copien blau. Einen schönen tiefblauen Ton erhält man mit folgendem Goldbade, in welchem man die Drucke auch mehrere Stunden belassen kann, wodurch der Ton intensiver wird: In 1 Liter Wasser werden 15 g Bleinitrat gelöst und 40 g Rhodanammoniumlösung beigefügt, filtrirt, darauf setzt man 20 ccm Goldchloridlösung 1 : 50 hinzu.

Hierauf wässert man die Abdrücke durch eine Stunde. Die Farbe eines einfach verstärkten Platindruckes ist braun bis violett. Die Abdrücke sollen stets mit einem der angegebenen Tonbäder weiter behandelt werden, weil sich das aufgelagerte Silberbild durch Fingergriffe leicht verändert und Flecken verursachen kann.

Der Eingangs angegebene Verstärker lässt sich nun nicht nur an Platincopien, sondern auch bei Silberdrucken in Anwendung bringen. Analog dem Principe der Silberverstärkung nach der Entwicklung im nassen Collodionverfahren wird sich das in der Verstärkungslösung nascirende Silber auf das Bild auflagern. Während die zu verstärkenden Platindrucke alle feinen Töne, wenn auch sehr zart, bereits besitzen müssen, um bei der Verstärkung nicht hart zu werden, so können licht copirte Silberdrucke ohne diese Befürchtung ruhig verstärkt werden. Diese merkwürdige Thatsache scheint nur in der günstigen Wirkung der Bildträger bei den Auscopirpapieren zu liegen. Die Silbertheilchen lagern sich auch an allen jenen Stellen auf, welche vom Lichte so schwach photochemisch verändert wurden, dass sie durch die Silberausscheidung dem Auge noch nicht sichtbar sind. Wären von einem schwach ancopirten Silberdrucke alle noch unsichtbaren feinen Töne in den Lichtern nicht schon photochemisch verändert, so liesse sich ein derartiger Abdruck auch nicht physikalisch entwickeln.

Die Copien können bereits getont und fixirt sein und werden durch die Verstärkung noch die richtige Kraft erlangen. Nach derselben kann das aufgelagerte Silberbild mit Gold- und Tonbädern weiter behandelt werden. Durch einfaches Fixiren eines ungefähr halb auscopirten Celloïdindruckes, Verstärken und Tonen im Tonfixirbade erhielt Verfasser einen hübschen Röthelton.

Der Verstärker bleibt auch nach längerem Gebrauche klar und trübt sich ausserordentlich langsam. Es ist nicht ausgeschlossen, dass man in praktischen Geschäftsbetrieben zur Winterszeit die Abdrücke ancopirt, fixirt und nachträglich verstärkt, wodurch viel Zeit erspart werden würde. Diese

Verstärkung hat gegenüber dem physikalischen Entwicklungsverfahren den Vortheil, dass die Rückseite der Copie vollkommen rein bleibt und sich nicht mit dem Silberniederschlage belegt und Flecken bildet, welche durch dünnes Papier mitunter durchschlagen und die Bildwirkung zerstören.

Es wäre jedenfalls erfreulich, wenn sich weitere Kreise für die hier angegebenen Versuche interessiren würden, um diesem Verfahren zu einem allgemein praktischen Erfolge zu verhelfen.

Moderne Behelfe zum Steinschleifen für lithographische Zwecke.

Von C. Kampmann in Wien.

Zur Bearbeitung der Lithographiesteine und deren Herrichtung für die verschiedenen Manieren der Steindrucktechnik existiren heute maschinelle Behelfe, welche den älteren Betrieben noch mangelten, deren Benutzung aber ohne Zweifel vielfache Vortheile gewährt.

Als die Schnellpresse Eingang in die Steindruckerei gefunden hatte, stellte sich auch bald das Bedürfniss zur Erbauung solcher Maschinen ein. Während es früher nur zur Noth möglich war, die in ihren Dimensionen nicht übergrossen Steine für die Handpressen durch das Schleifen mit Handbetrieb herzurichten, genügte dieses alte und höchst primitive Verfahren besonders dann nicht mehr, als zur Ausnutzung des Schnellpressen-Betriebes immer grössere Steinformate in Anwendung kamen.

Bekanntlich hat das Schleifen der Steine für sämmtliche lithographische Manieren zunächst in der Weise zu geschehen, dass deren Oberfläche vollkommen eben, ohne Risse, Löcher oder sonstige Verletzungen erscheint.

Vor der Einführung der sogen. Steinschleifmaschinen, und auch bis heute noch in kleineren Betrieben, wo sich die Aufstellung einer solchen nicht lohnt, führte man das Abschleifen der Steine in der Weise aus, dass man zwei Steine (mit der Gesichtsseite zusammen) über einander legt, zwischen beide etwas scharfen Quarzsand und Wasser bringt und durch Bewegen des oben aufliegenden Steines das Schleifen bewirkt.

Diese Manipulation — wegen der dabei stattfindenden Anwendung des Sandes als Schleifmittel „Sandeln“ genannt — ist zwar geeignet, einen Theil der Oberfläche beider Steine verhältnissmässig rasch zu entfernen, aber nicht fähig,

Differenzen in der Dicke der Steine auszugleichen, wie es durch die Steinschleifmaschinen möglich ist.

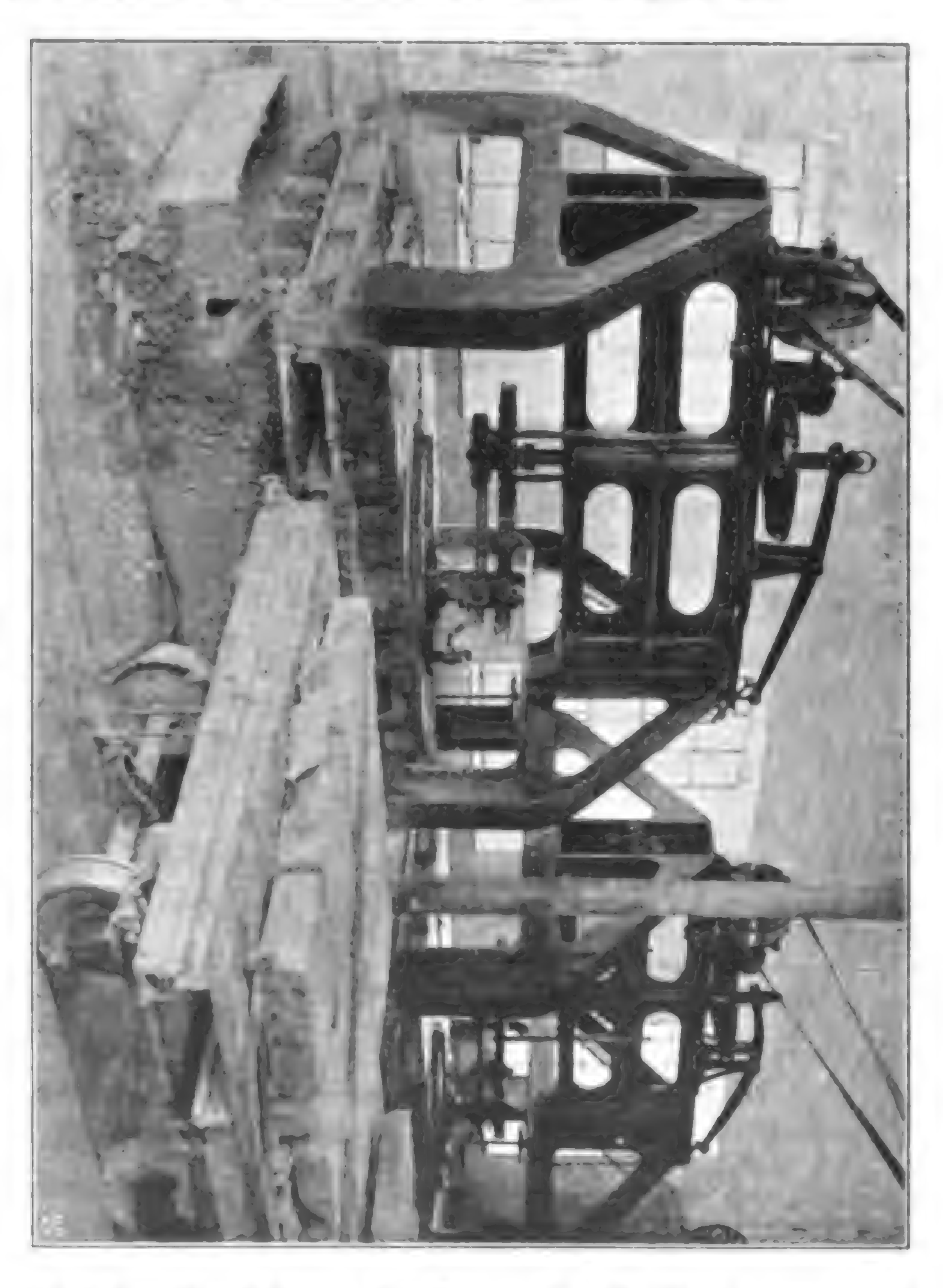


Fig. 24.

Bei der Herrichtung der Steine für die Handpresse, noch viel mehr aber für die Schnellpresse, ist dieses aber die erste und wichtigste Bedingung, da sonst bei der ungleichen Dicke der Steine dieselben unfehlbar unter dem immensen

Drucke des schweren Cylinders der Schnellpresse zerbrechen würden.

Wenn auch die Lithographiesteine, welche aus Solnhofen stammen, vermöge der plattenförmigen Formation der dortigen Kalksteinlager (daher auch Plattenkalke genannt) schon ziemlich obiger Bedingung entsprechen, so kann es doch nur als eine Seltenheit angesehen werden, wenn der rohe, noch

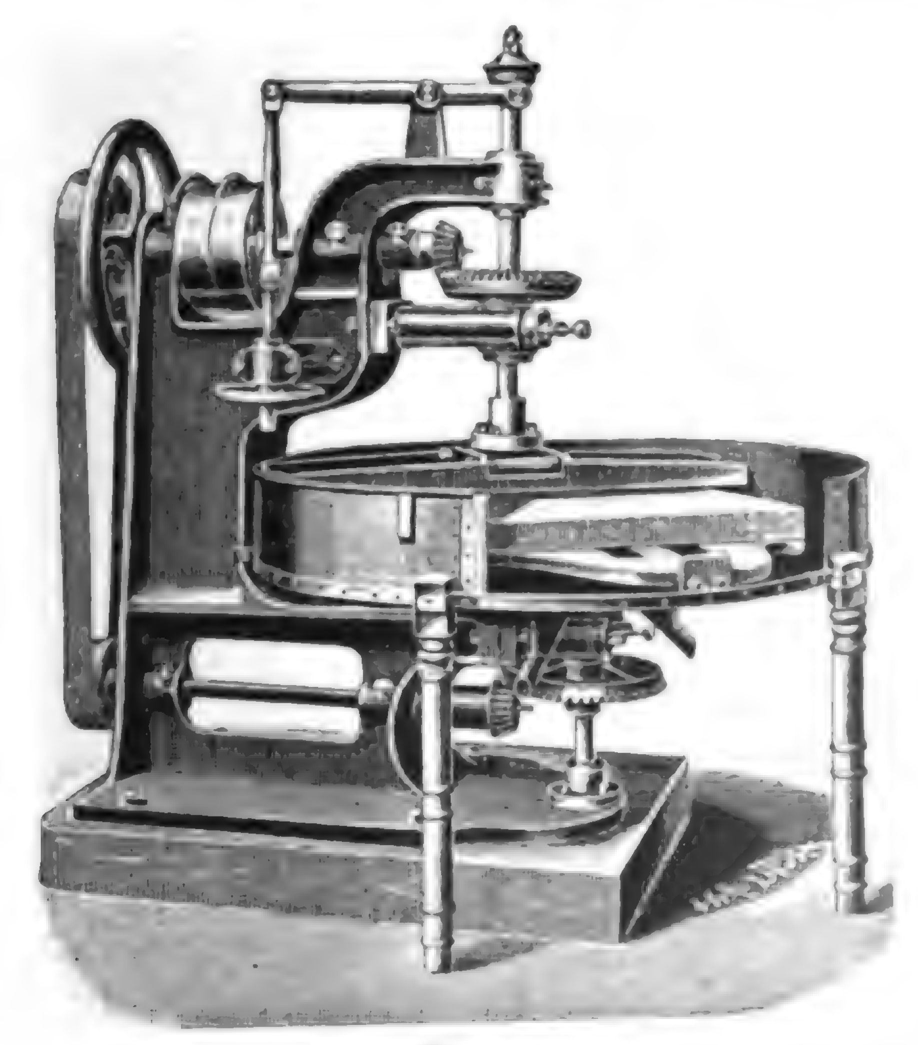


Fig. 25.

unbearbeitete Stein, wie er gebrochen wird, an allen Stellen die gleiche Dicke aufweist und beide Flächen zu einander vollkommen parallel sind. Um den neuen Steinen diese gleichmässige Dicke zu geben, sowie um diesen Zustand bei den bereits gebrauchten Steinen zu erhalten, stehen heute sowohl in den Steinbrüchen Solnhofens selbst, als auch in allen bedeutenderen Steindruckereien verschiedene Systeme solcher Steinschleifmaschinen im Betriebe.

Diese Maschinen, welche zunächst den Zweck haben, das planparallele und gerade Schleifen der Steine auszuführen,

dienen ferner dazu, von bereits gebrauchten und wieder neu zu verwendenden Steinen möglichst rasch und gründlich einen Theil der, durch die fette Zeichnung einerseits, sowie durch Gummi und Säure anderseits gebildeten Oberflächenschicht zu entfernen und die Steine so für ihre Wiederverwendung herzurichten.

Fig. 24 zeigt uns eine jener Steinschleifmaschinen, wie sie in den Steinbruchbetrieben des Solnhofener Actien-Vereins benutzt werden. Eine sehr praktische, bemerkenswerthe

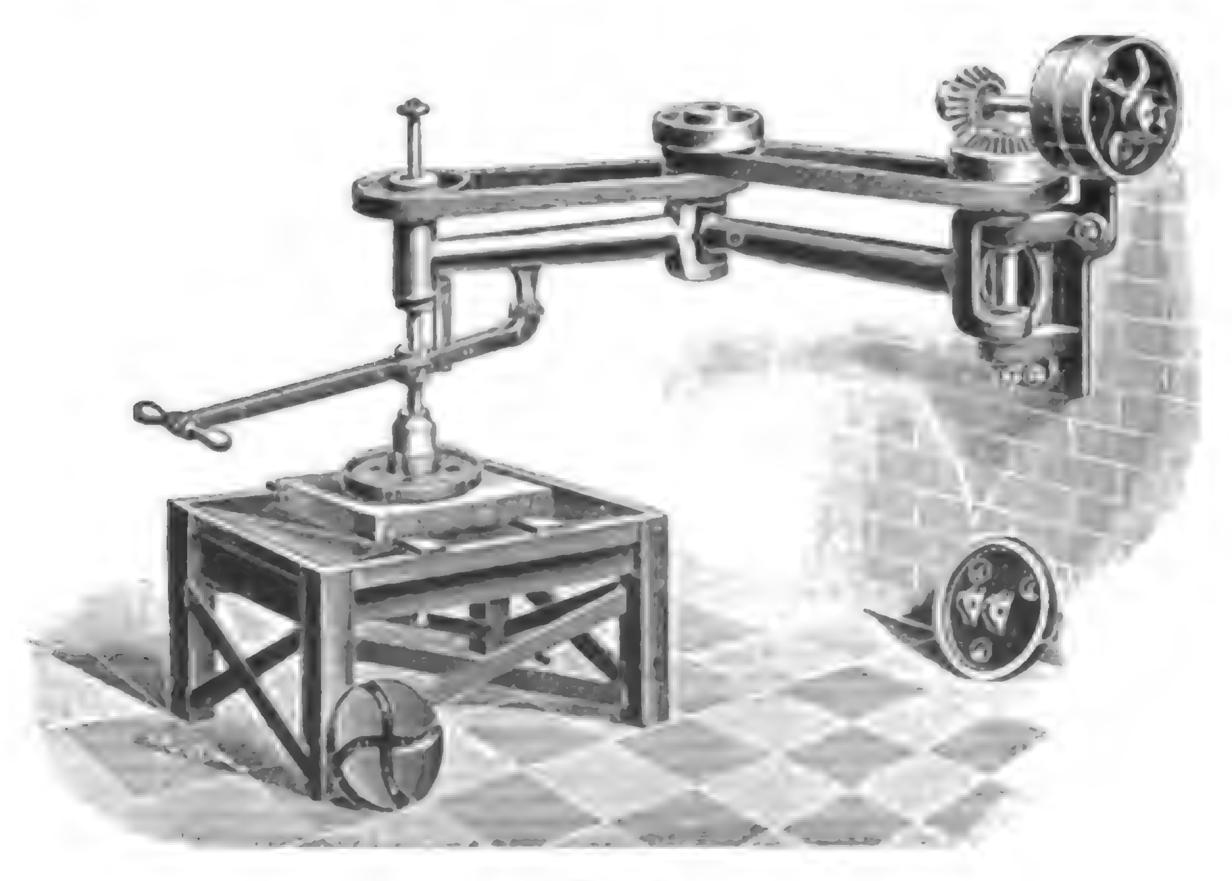


Fig. 26.

Einrichtung bei diesen Maschinen ist, dass die Steine auf einer eigenen eisernen Platte, die, wie aus Fig. 24 ersichtlich ist, auf einem Eisenbahnwagen ruht, für die Einbringung in die Schleifmaschine vorgerichtet werden, und diese Platte dann einfach in die Maschine hineingeschoben wird. Das Abschleifen der Steine besorgen eiserne, ovale Schleifplatten, die durch Dampfkraft bewegt werden.

Ausser diesen Maschinen, welche nur für den Grossbetrieb der Steinschleiferei eingerichtet sind, stehen in den Druckereien nach ähnlichen Principien gebaute, kleinere Maschinen in Verwendung. Fig. 25 zeigt uns eine solche „Universal-

Steinschleifmaschine" mit patentirter Schleifplatte, die von Süss & Co. in Leipzig in den Handel gebracht wird. Bei diesen Maschinen ist bemerkenswerth, dass sowohl der Stein selbst, als auch die Schleifplatte rotiren, und zwar in entgegengesetzter Richtung. Vermöge der Construction dieser Maschinen ist es nun erklärlich, dass jeder Stein absolut gerade und von durchaus gleicher Dicke werden muss. Der Preis solcher Maschinen variirt von 600 bis 2200 Mk. Die Kraft, welche man zu deren Betriebe benöthigt, ist eine überraschend geringe, denn sie übersteigt bei den grössten

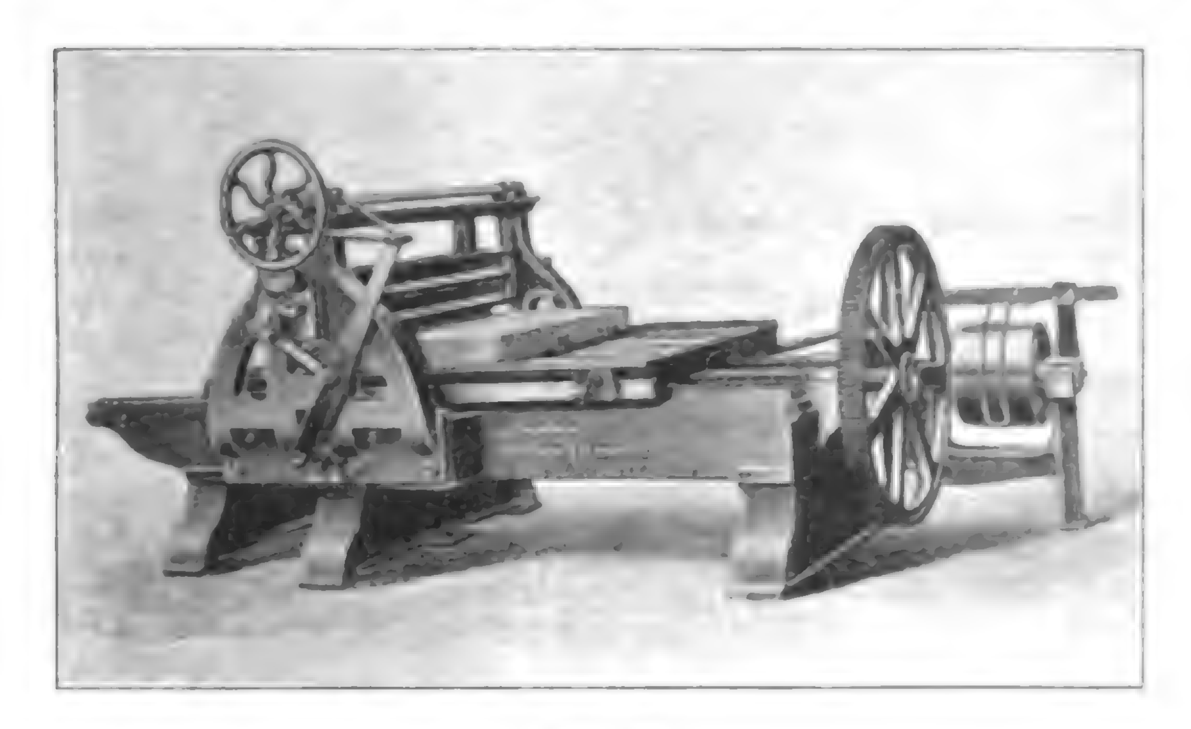


Fig. 27.

Formaten (bei Steinen von 125 bis 200 cm) nicht einmal eine Pferdekraft.

Von derselben Firma wird auch eine neue Schleifmaschine mit beweglichem Arm und rotirender Schleifplatte in den Handel gebracht (Fig. 26). Diese Rundschleifmaschine ist zum Schleifen, Bimsen und auch zum Poliren kleinerer Steine ganz vorzüglich verwendbar; es lassen sich auf ihr sogar bei einiger Aufmerksamkeit auch grössere Steine vollständig gerade schleifen. Sie ist an einer Wand oder einer Säule aufmontirt und der Stein, welcher geschliffen werden soll, wird auf einen, unter dieser Maschine aufgestellten, gewöhnlichen Steinschleiftisch gelegt, Wasser und Sand auf den Stein gebracht und die rotirende Schleifscheibe mit der Hand gleichmässig über die zu bearbeitende Fläche gezogen.

Diesen Maschinen sind auch Bimssteinscheiben beigegeben, welche nach dem Grobschleifen mit der Eisenscheibe, auf die Welle befestigt werden, um damit das Feinschleifen der Steine auszuführen, während zum Poliren wieder andere entsprechende Scheiben in Anwendung kommen.

Neuester Zeit kommen aber aus Amerika Maschinen zu gleichen Zwecken in den Handel, bei welchen die Steine nicht abgeschliffen, sondern abgehobelt werden. Solche Steinhobelmaschinen (Fig. 27) sind von Hugo Koch in Leipzig zu beziehen; sie arbeiten nach erfolgter Einspannung

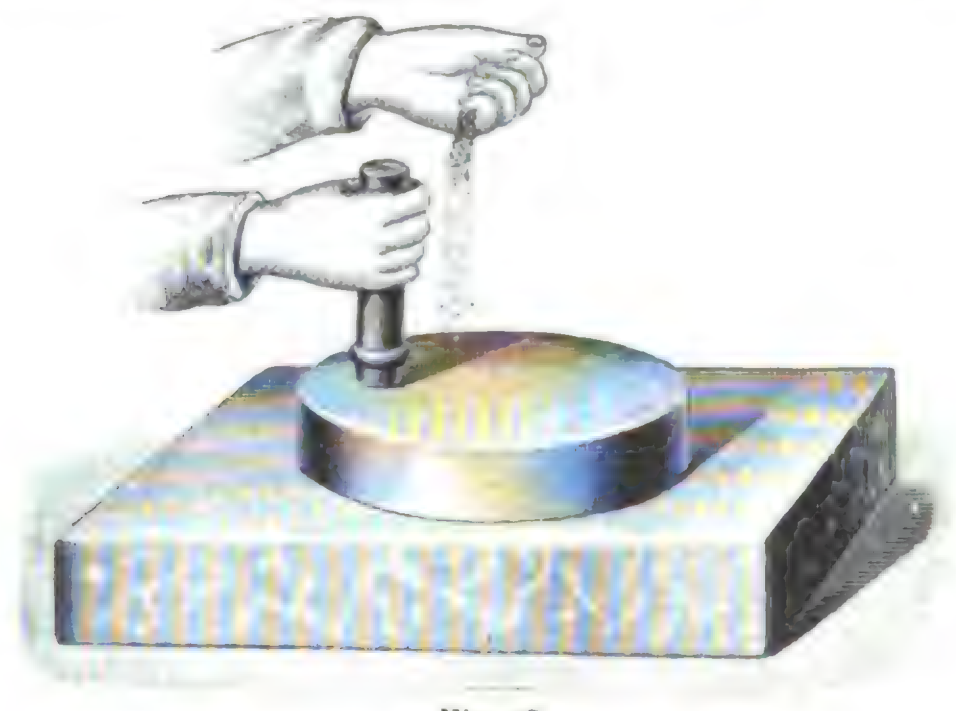


Fig. 28.

der Steine vollkommen selbstthätig und bedürfen fast keiner Wartung.

Das Hobeln erfolgt auf trockenem Wege, und es entfällt daher auch die Anwendung von Sand und Wasser.

Mehr oder weniger bekannt sind die sogen. Handschleifplatten (Fig. 28), welche sehr gern an Stelle des bei den Sandeln der Steine als Auflage verwendeten zweiten Steines gebraucht werden. Sie kommen in verschiedenen Formen, sowohl rund als auch viereckig und in verschiedenen Grössen im Handel vor und sind entsprechend mit einem Stiel oder Handgriff, oder auch mit zwei solchen versehen.

Ueber den Agfa-Verstärker.

Die Actien-Gesellschaft für Anilinfabrikation bringt einen neuen Verstärker in den Handel, welcher vor den bekannten Verstärkern photographischer Trockenplatten Vortheile darbietet. Die Methode wurde von Dr. M. Andresen und dessen Assistenten Dr. Leupold in Berlin ausgearbeitet.

Die diesbezügliche Patentanmeldung ist derzeit (Dec. 1899) in Deutschland ausgelegt; das Patent ist aber noch nicht ertheilt. Die Anmeldung bietet viel Interesse und folgt im Wortlaute[1]:

Verstärken photographischer Silberbilder mit Doppelsalzen des Mercurirhodanids.

Erweisen sich photographische Silberbilder (Negative oder Positive) aus irgend einem Grunde als zu dünn und contrastlos, so können dieselben oft durch sogenanntes „Verstärken" wesentlich verbessert werden. Namentlich im Negativprocesse mit Bromsilbergelatine spielt diese Nachbehandlung eine wesentliche Rolle, und zwar sind es hauptsächlich zwei Methoden, welche in der Praxis zur Anwendung gebracht werden.

Bei der „Quecksilberverstärkung" wird das schwarze Silberbild durch Behandlung mit einer Lösung von Quecksilberchlorid zunächst gebleicht. Nach sehr gründlichem Wässern muss das so erhaltene Bild, welches in diesem Stadium eine erhöhte Durchlässigkeit für das Licht besitzt, durch Behandlung mit Ammoniak oder Natriumsulfit wieder „geschwärzt" und dann nochmals gewässert werden.

Die „Uranverstärkung" kann zwar in einer Operation ausgeführt werden, allein die intensiv rothbraune Färbung, welche das Silberbild dabei annimmt, ist nicht beständig und macht die Beurtheilung der Kraft des Bildes unmöglich. Ausserdem ist der gebrauchte fertige Uranverstärker nur kurze Zeit haltbar.

Wir haben nun gefunden, dass man das photographische Silberbild in einer Operation mit schwarzer Farbe verstärken kann, wenn man dasselbe mit Lösungen behandelt, welche Doppelsalze der Mercurirhodanide enthalten. Um haltbare Lösungen dieser Art zu gewinnen, löst man das Mercurirhodanid mit einem Rhodanid der Alkaligruppe, des Ammoniums, bezw. der Gruppe der alkalischen Erden am besten in solchen Ver-

[1] Unter Zustimmung der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation wiedergegeben.

hältnissen, dass die Menge der zuletzt genannten Rhodanide etwas grösser ist als diejenige, welche sich zur Bildung der Doppelsalze aus äquimolecularen Mengen der Theorie nach berechnet. Der Ueberschuss von Alkalirhodanid wirkt nicht nur lösend auf die an und für sich schwer löslichen Doppelsalze von 1 Mol. Mercurirhodanid und 1 Mol. Alkalirhodanid, und gestattet daher die Darstellung concentrirterer Lösungen der Doppelsalze, sondern er macht auch die Lösungen dieser Doppelsalze, welche an und für sich leicht dissociiren, haltbarer.

Wir erläutern unser Verfahren an folgenden Beispielen:

1. Man löst 10 Theile Mercurirhodanid und 8 Theile Rhodankalium in 100 Theilen destillirten Wassers. Zum Gebrauch wird diese haltbare Vorrathslösung mit 10 Theilen Wasser verdünnt und das zu verstärkende Negativ oder Positiv in die Lösung gelegt. Unter Bewegen der Schale wird dasselbe darin belassen, bis der gewünschte Grad der Verstärkung, der stets mit Leichtigkeit getroffen werden kann, erreicht ist. Das verstärkte Negativ oder Positiv wird nun gewässert und alsdann getrocknet.

2. An Stelle der Verstärkungslösung des vorstehenden Beispieles kann man eine Lösung des Doppelsalzes von Mercurirhodanid und Ammoniumrhodanid verwenden, welche aus 10 Theilen Mercurirhodanid, 6 Theilen Ammoniumrhodanid und 100 Theilen destillirten Wassers hergestellt ist.

3. In gleicher Weise kann man zum Verstärken das Doppelsalz des Mercurirhodanids und Baryumrhodanids verwenden; eine solche Lösung entsteht z. B. durch Auflösen von 10 Theilen Mercurirhodanid, 12.7 Theilen Baryumrhodanid und 100 Theilen destillirten Wassers.

Patent-Anspruch:

Verwendung von Doppelsalzen des Mercurirhodanids mit den Rhodaniden der Alkalien, des Ammoniums und der alkalischen Erden zum „Verstärken" photographischer Silberbilder.

Zusatz zur Patentanmeldung.

In der Hauptanmeldung haben wir gezeigt, dass sich gewisse Doppelsalze des Mercurirhodanids mit den Rhodaniden der Alkalien, des Ammoniums und der alkalischen Erden in wässeriger Lösung als Verstärker photographischer Silberbilder verwenden lassen. Bei weiterer Ausbildung dieses Verfahrens hat sich nun gezeigt, dass man an Stelle der Doppelsalze des Mercurirhodanids mit Rhodaniden auch Doppelsalze des

Mercurirhodanids mit Chloriden anwenden kann, bezw. gemischte Doppelverbindungen mit den vorgenannten Alkalirhodaniden und -chloriden. Die Verwendung dieser Doppelsalze erfolgt in der gleichen Weise wie diejenige der Rhodaniddoppelsalze und wird aus folgenden Beispielen ersichtlich:

1. Man löse 10 g Quecksilberrhodanid und 10 g Chlornatrium in 50 ccm Wasser. Zum Gebrauch wird mit 10 Theilen Wasser verdünnt.

2. Man löse 10 g Doppelsalz aus Mercurirhodanid und Rhodankalium und 6 g Kochsalz in 50 ccm Wasser auf. Zum Gebrauch wird die Lösung mit 10 Theilen Wasser verdünnt.

Patent-Anspruch:

Die Anwendung von Doppelsalzen des Mercurirhodanids mit den Chloriden der Alkalien, des Ammoniums und der alkalischen Erden oder mit Chloriden und Rhodaniden dieser Basen zur Verstärkung photographischer Silberbilder gemäss Anmeldung A. 6303 IV/57 a.

Der Agfa-Verstärker der Berliner Actien-Gesellschaft für Anilinfabrikation wird in concentrirter Lösung in den Handel gebracht, welche unbegrenzt haltbar ist.

Zum Gebrauche verdünnt man 1 Theil Agfa mit 10 Theilen Wasser und legt das zu verstärkende Negativ oder Positiv in die Lösung. Unter Bewegen der Schale wird dasselbe darin belassen, bis der gewünschte Grad der Verstärkung, der stets mit Leichtigkeit getroffen werden kann, erreicht ist.

Das Maximum der Verstärkung tritt innerhalb der ersten 10 Minuten ein. Belässt man die Platten länger in der Lösung, so nimmt das Bild einen grauweissen Ton an und wird wieder durchlässiger für das Licht. Die Einwirkung des Verstärkers beginnt sofort; schon nach 2 Minuten ist eine nicht unwesentliche, für viele Fälle schon genügende Verstärkung vorhanden.

Das verstärkte Negativ oder Positiv wird nun gewässert und alsdann getrocknet.

Gegenüber den bisher allgemein gebräuchlichen Verstärkungsmethoden mit Quecksilberchlorid oder Uran bietet der neue Agfa-Verstärker ganz bedeutende Vortheile:

Die Verstärkung lässt sich durch eine Manipulation herbeiführen.

Ein nachfolgendes Schwärzen der Platte mit Ammoniak, Cyansilber oder Natriumsulfit, wie bei der Quecksilber-

verstärkung, fällt fort, da das Bild im Agfa-Verstärker gleich den richtigen Ton annimmt.

Der Agfa-Verstärker gibt keine unbeständige rothbraune Färbung, welche bekanntlich bei der Verstärkung mit Uran eine Beurtheilung des Bildes sehr erschwert.

Ueber die Wirkung intermittirender Belichtungen auf Bromsilbergelatine.

Von Dr. Eugen Englisch in Stuttgart[1]).

Abney hat zuerst eine photochemische Induction bei Bromsilbergelatine festgestellt; seine Versuche sind aber mehrfach bestritten worden, und es schien mir bei der Wichtigkeit der Sache angezeigt, Abney's Untersuchungen zu wiederholen und zu erweitern.

Zu meinen Versuchen benutzte ich einen dem Scheiner-schen Sensitometer ähnlichen Rotationsapparat, aus dessen Scheibe zonenweise neun um je 10 Grad Winkelöffnung sich unterscheidende Sectoren von 10 bis 90 Grad Oeffnung ausgeschnitten waren. Der Apparat wurde je nach Bedürfniss durch einen Elektromotor oder von Hand angetrieben; die Tourenzahl war in weiten Grenzen veränderlich und wurde an der Achse des Rotationsapparats selbst abgelesen, wobei die constante Umdrehungsgeschwindigkeit mit controlirt wurde.

Als Lichtquelle diente stets die passend aufgestellte Hefnerlampe; die Intensität des wirkenden Lichts wurde durch die Abstandsänderung der Lampe variirt. Da sich sofort zeigte, dass die intermittirende Belichtung einen kleineren photochemischen Effect ergab als gleichlange dauernde, ganz wie es Abney's Angaben entspricht, ermittelte ich in jedem Falle für dieselbe Lichtintensität die Belichtungszeiten, welche gleiche photochemische Wirkung auf die Schicht ergaben bei continuirlicher und bei intermittirender Belichtung. Bei continuirlicher Belichtung habe das Licht während der Zeit T gewirkt; bei intermittirender seien n Stösse von der Einzeldauer τ und die Gesammtbelichtungszeit $t = n\tau$ nöthig gewesen, um denselben Effect zu geben; ich bezeichne dann als Wirkungsgrad γ der intermittirenden Belichtung den echten Bruch

$$\gamma = \frac{T}{t} = \frac{T}{n\tau}.$$

1) Vergl. des Verf. gleichnamige ausführliche Publication im „Archiv für wissenschaftliche Photographie" I, S. 117 ff. 1899. Halle a. S. Verlag von Wilh. Knapp.

Die Versuche wurden durchgeführt, indem man
1. die Dauer der Belichtungszeiten,
2. deren Zahl,
3. die Dauer der Pausen zwischen zwei Belichtungsstössen,
4. deren Zahl,
5. die Lichtintensität,
6. die „Empfindlichkeit“ der Schicht, d. h. die Plattensorte, änderte.

Will man den Wirkungsgrad für verschiedene Intensitäten vergleichen, muss man natürlich gleiche Stosszahlen in Betracht ziehen, wodurch eine kleine Correctur der direct gewonnenen Resultate bedingt wird[1]).

Ich darf wohl die experimentellen Details und die einzuhaltenden Vorsichtsmaassregeln beim Entwickeln u. s. w. übergehen und die gefundenen Beziehungen einfach zusammenstellen:

1. Der Wirkungsgrad der intermittirenden Belichtung ist für dieselbe Emulsion unter sonst gleichen Umständen abhängig von der wirkenden Lichtintensität. Er nimmt mit dieser ab, jedoch in stärkerem Maasse, als die Wirkung des Lichts bei dauernder Belichtung abnimmt.

Der Wirkungsgrad der intermittirenden Belichtung ist eine höhere Function der Lichtintensität.

2. Der Wirkungsgrad variirt unter sonst gleichen Umständen mit der Dauer der Lichteinwirkung und der erzielten Schwärzung der Platte; die „Empfindlichkeit“ der Platten ist keine Constante, sondern eine Function der zugeführten Lichtenergie.

3. Der Wirkungsgrad ist auch bei vorbelichteten Platten kleiner als 1; jedoch grösser als bei nicht vorbelichteten; die Wirkungsgradscurve als Function der Intensität verläuft flacher als bei nicht vorbelichteten.

4. Der Wirkungsgrad nimmt ab mit der Abnahme der Dauer der Einzelstösse bei gleichbleibenden Pausen; er nimmt an mit der Zunahme der Zahl der Stösse unter sonst gleichen Umständen. Dies spricht für das Vorhandensein photochemischer Induction.

5. Der Wirkungsgrad nimmt ab mit der Zunahme der Pausenlänge bei gleichbleibender Zahl und Dauer der Einzelbelichtungen; es findet also ein „Abklingen“ eines Theils des Lichteindrucks statt.

---

1) l. c. S. 119f.

6. Der Wirkungsgrad ergibt sich um so kleiner, je kleiner die Energiemenge, die bei der Einzelbelichtung zugeführt wird, im Verhältniss zum Schwellenwerth der Schicht ist; werden bei verschiedenen Intensitäten dieselben Energiemengen bei jedem Stoss zugeführt (Product $i\tau = i'\tau'$), so ist für die grössere Intensität der Wirkungsgrad grösser. Es kommt also für die Zersetzung der Schicht in erster Linie auf die wirkende Lichtintensität und nicht auf die Energiemenge an.

7. Der Wirkungsgrad wächst mit der Empfindlichkeit der Emulsion.

Ich glaube, die kleinere Wirkung der intermittirenden Belichtung auf zwei Ursachen zurückführen zu dürfen: einen Energieverlust, der für Induction aufgewendet wird, und einen Verlust an Energie, deren Wirkung zurückgeht, abklingt.

Während γ mit zunehmender Rotationsgeschwindigkeit ν der Scheibe zuerst kleiner wird, findet man doch, dass die Curve $\gamma = \psi(\nu)$ ein Minimum hat, welches für die unten näher bezeichneten Schleussner-Platten ungefähr bei $\nu = 1500$ lag für $i = 1$ und einen Ausschnitt von 90 Grad meiner Scheibe.

Inductionsverlust und Abklingungsverlust sind zweifellos gleicher Grössenordnung; sie lassen sich wenigstens als Grenzwerthe bestimmen, indem man die Gesammtbelichtungszeit und die Pausen constant hält, dagegen die Partialbelichtungen vermehrt proportional der Verkürzung ihrer Dauer, und anderseits, indem man die Partialbelichtungen der Zahl und Dauer nach constant lässt, aber die Pausen länger variirt. Die Unterschiede der Schwärzungen solcher Platten, gemessen an den Extinctionscoëfficienten der Schichten, und ausgedrückt in Einheiten der Lichtenergie ergeben dann Grenzwerthe für beide Verluste, allerdings mit grossen Fehlern (25 Proc. im Durchschnitt) behaftet.

Für Schleussner-Platten mit Warnerke-Nummer 14 und dem Schwellenwerth 0,22 H.M.S. habe ich so gefunden:

Intensität des Lichts in Hefner-Einheiten	Abklingungsverlust nach einer Pause von		Inductionsverlust für den Stickstoff
	0,195 Secunden	0,33 Secunden	
1	0,0006	0,0008	0,0005
$\frac{1}{9}$	0,002	0,003	0,002
$\frac{1}{25}$	0,003	0,004	0,003

Neuere Versuche [1]), die ich mit Schaeuffelen's Universal-Bromsilberpapier unter Benutzung einer Scheinerlampe, die jedoch mit Amylecetat brannte, unternahm, ergaben dagegen für Einheiten dieser Lampe in S. M. K. für $i = 1$:

Pause τ Secunden	0,03	0,05	0,08	0,10	0,20	0,40
Abklingungsverlust a 10^{-4}	2,5	5,8	11	15	21	26
Inductionsverlust i 10^{-4}	2	4	8	10	13	16.

Die Curve $a = f(\tau)$ verläuft bis $t = 0{,}08$ convex gegen die Zeitachse; $\frac{da}{d\tau}$ wächst mit τ. Zwischen 0,1 und 0,2 Secunden tritt ein Wendepunkt der Curve ein (Fig. 29).

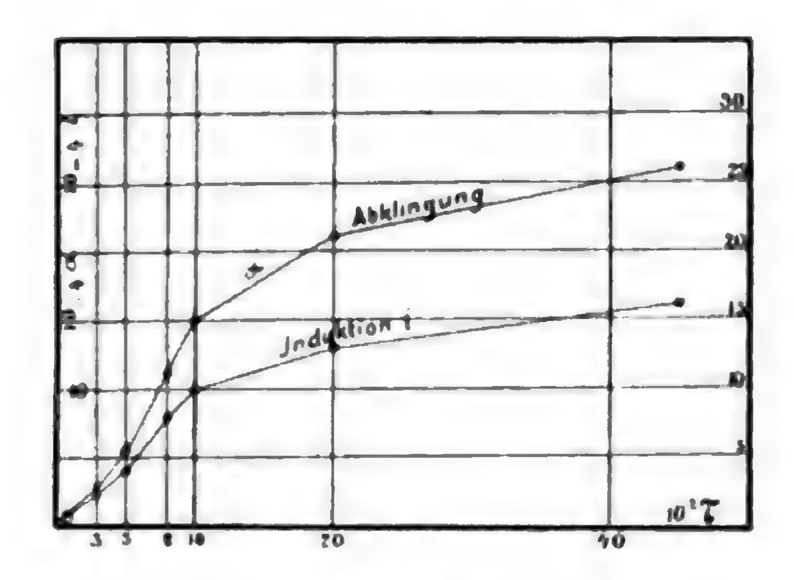


Fig. 29.

Ebenso verläuft die Curve $i = \varphi(\tau)$. Merkwürdigerweise finde ich wider Erwarten stets $i < a$; wenn man nicht annehmen will, dass beide Verluste verschiedenen Vorgängen ihre Entstehung verdanken, was sehr unwahrscheinlich ist, muss man voraussetzen, dass bei der Zersetzung oder Umlagerung des Bromsilbermoleculs in den entwicklungsfähigeren Zustand secundäre Vorgänge mitspielen. Dies braucht jedoch nicht zu bedingen, dass die Reaction exothermisch verlaufe; vielmehr glaube ich allein an der Helmholtz'schen Vorstellung des Zuges oder Druckes, den die Lichtwelle auf das lichtempfindliche Molecul in der Richtung seiner elektrischen Achse ausübt, festhalten zu dürfen. Wird die Festigkeitsgrenze — sit venia verbo — überschritten, so wird das

---

1) Vortrag auf der Münchener Naturforscherversammlung 1899. Photographische Abtheilung. — Ausführliches siehe „Archiv f. wissenschaftliche Photographie" II. 1900.

Molecul in entwicklungsfähigen Zustand übergeführt sein; wird diese Grenze nicht erreicht, so geht die Annäherung an die stabile Lage zurück, der Eindruck klingt ab; ist bereits eine Annäherung an diese Lage vorhanden, so wird die endgültige Lage leicht herbeigeführt, und Lichtmengen, bezw. Intensitäten genügen hierzu, die andernfalls keine bleibende Veränderung hervorgebracht hätten. So erklärt ein der Elasticitätslehre entnommenes Bild zwanglos das Verhalten.

Die Entwicklungsgeschichte der gebräuchlichen Typen photographischer Objective.

Von Dr. M. von Rohr in Jena.

Bei dem Interesse, welches das „Jahrbuch" stets auch der photographischen Optik zugewandt hat, ist es wohl angebracht, mit dem nachstehenden Ueberblick auf die eingehendere Schilderung zu verweisen, die ich in meiner „Theorie und Geschichte des photographischen Objectivs"[1] gegeben habe.

Schon in sehr früher Zeit, in den Tagen der Daguerreotypie, stellte sich ganz von selbst eine Differenzirung der Objective ein, und man unterschied Portrait- und Landschaftslinsen.

Die tatonnirende Optik erwies sich nur den einfacheren Anforderungen etwa gewachsen, die der letzterwähnte Typus stellte, und schuf in dem achromatisirten Wollaston'schen Meniskus Ch. Chevalier's ein Objectiv durchaus mässigen Correctionszustandes, das aber infolge seines geringen Oeffnungsverhältnisses den Ansprüchen des Landschaftsphotographen genügte. Auf Grund desselben führte Ch. Chevalier seinen unsymmetrischen Satz ein (1840), der durch Th. Davidson's folgerichtige Construction des symmetrischen Satzes (1841?, sicher 1853) übertroffen wurde.

Die Herstellung eines Portraitobjectivs blieb der rechnenden Optik vorbehalten, der J. Petzval 1840 durch die Aufstellung seines vierlinsigen Portraitobjectivs zu einem von sämmtlichen Optikern anerkannten Triumph verhalf. Seine Ausgestaltung der ihm möglicherweise durch Ch. Chevalier's Bemühungen nahe gebrachten Satzidee blieb liegen, und ebenso blieb auch

---

[1] J. Springer, Berlin 1899. Gr. 8°. XX, 435 S. Mit 148 Figuren und 4 lith. Tafeln. Preis 12 Mk.

die Construction eines ganz lichtstarken, sechslinsigen, aus zwei verkitteten Combinationen bestehenden Objectivs ohne Erfolg [1]). Der oben erwähnte vierlinsige Typus wurde allgemein acceptirt, und auf Grund desselben erwuchsen die Satzconstructionen (Einführung uncorrigirter Zwischenlinsen) von Fr. Scott Archer (1852) und die Modification durch J. H. Dallmeyer (1866), ein Typus, der nach einigen Schwankungen auch in der Voigtländer'schen Anstalt zur Annahme gelangte.

Die nächsten Fortschritte sind hervorgerufen durch das Verlangen, die nunmehr fleissig ausgebildeten photographischen Verfahren für Reproductionen und Weitwinkelaufnahmen anzuwenden.

Eingeleitet wird die neue Periode durch die unvermittelte Einführung sphärisch corrigirter Einzellinsen durch Th. Grubb (1857), die indessen keine Verwerthung im Sinne Th. Davidson's fanden.

Der Versuch J. Petzval's, das Orthoskop einzuführen, misslang 1856/59, und auf Grund des Rothwell'schen Theorems (1858) entwickelte die englische tatonnirende Optik sehr logisch vorgehend auf dem Umwege über die Triplets und Th. Sutton's panoramic lens die praktisch verzeichnungsfreien „symmetrischen“, zur Verdeckung der sphärischen Aberrationen stark abgeblendeten Weitwinkelconstructionen C. C. Harrison's. Doch während die Ausbildung der symmetrischen Construction in der Richtung der besseren Correction schiefer Büschel stockt und nur in Frankreich zunächst nicht besonders erfolgreiche Versuche zur Einführung symmetrischer Sätze im Sinne Th. Davidson's gemacht werden, erringt die rechnende Optik in Deutschland wieder ein entscheidendes Uebergewicht durch A. Steinheil.

Schon durch C. A. Steinheil war, aller Wahrscheinlichkeit unbeeinflusst durch die Kenntniss der englischen Bestrebungen, die Symmetrie der Constructionen aus rein theoretischen Ueberlegungen gefordert, und A. Steinheil erfindet nun 1865/66 die Grubb'sche Form der Einzellinse wieder, gleichzeitig dem Doppelobjectiv die bestmögliche Correction der schiefen Büschel verleihend.

So wurde mit dem Steinheil'schen Aplanaten ein neuer Typus geschaffen, der seine Ausbildung in der Richtung der Universal- und Weitwinkelobjective erhielt und besonders in

1) Es wäre von grossem Interesse, ein solches Objectiv einer genauen Untersuchung zu unterwerfen.

Frankreich sehr weitgehend zur Construction von Satzobjectiven verwandt wurde.

Eine Abweichung von den nun in den Vordergrund des Interesses tretenden symmetrischen Constructionen führt A. Steinheil mit seinen beiden Formen des Antiplaneten ein, die noch neuerdings weitere Verbesserungen erfahren haben.

Mit der Herstellung der neuen Glasarten wurden erweiterte Constructionsmöglichkeiten geschaffen, die indessen nur einseitig im Sinne einer Verbesserung der astigmatischen Correction unter Aufgabe der sphärischen im engeren Sinne ausgenutzt wurden, am erfolgreichsten wohl von H. Schroeder.

Erst P. Rudolph gelang es, in seinem Anastigmatdoublet mit gegensätzlicher Abstufung der Brechungsexponenten zum ersten Male sämmtliche Abbildungsfehler zu heben und ferner (1891) in die Einzellinse astigmatische Correction einzuführen, ein Weg, der dann unabhängig auch von E. von Höegh, R. Steinheil und D. Kaempfer beschritten wurde.

Die Ausbildung der verschiedenen Typen geschah hauptsächlich nach der Richtung der Universal- und Satzobjective, während das unsymmetrische Anastigmatdoublet auch zur Construction eines specifischen Weitwinkelobjectivs Verwendung fand.

Diesen Doubletconstructionen mit anastigmatischer Bildebenung trat H. Dennis Taylor 1894 mit einer Tripletconstruction gleicher Eigenschaft entgegen, die namentlich in England populär geworden ist und nach der Seite der Universal- und Portraitobjective ausgebildet wurde.

Den Abschluss mit der Einführung neuer Typen macht (1896) das Rudolph'sche Planar, eine wesentlich symmetrische Construction mit fast völliger Zonenfreiheit, was sphärische Correction und Astigmatismus angeht.

Petzval's Orthoskop.

Von J. M. Eder in Wien.

Die Construction des Orthoskopes von Prof. Petzval in Wien repräsentirt eine wichtige Epoche in der Entwicklungsgeschichte der photographischen Optik (vergl. Eder, Ausführl. Handbuch der Photographie, 2. Aufl., Bd. I, Abth. II, S. 43), welche insbesondere von Dr. von Rohr in seinem vortrefflichen Werke „Theorie und Geschichte des photographischen Objectivs“, 1899, ausführlich geschildert wurde.

Ueber die von Petzval 1857 durch den Optiker Dietzler in Wien ausgeführte Form ist jedoch wenig Sicheres bekannt, ja es widersprechen sich sogar die Angaben in der Voigtländerschen Streitschrift (s. a. a. O.) contra Petzval mit den Angaben der Patentschrift Petzval's und den thatsächlich ausgeführten Orthoskop-Constructionen.

Deshalb erscheint die Publikation der Original-Patentschrift Petzval's über sein 1857 ausgeführtes Orthoskop von grossem Interesse, und ich lasse deshalb einen genauen Abdruck dieser bisher unbekannten Patentschrift (welche in den Archiven des österr. Patentamtes in Wien liegt) folgen:

No. 10570 / offen. Tom. VI, Fol. 315.

Priv. Beschreibung
des
Karl Dietzler.
1 Beschb.
1 Zeichn.

Z. 9896 / 1273 — 867.

N. 2738 / offen.

„Beschreibung A. Der von Herrn Professor Josef Petzval gemachten Erfindung eines neuen Camera-Obscura-Objectives, unter dessen Anwendung eine entsprechende Krümmung des Bildes und eine erhöhte gleiche Schärfe und Lichtstärke in allen Theilen desselben erreicht wird, das Bild selbst bei geringem Durchmesser des Objectives an Grösse bedeutend gewinnt, und somit die gleiche Leistung mit weit geringeren Kosten hergestellt wird."

10570 / o. Wien, am 6. Oktober 1857 (priv. am 28./12. 857)

„Ex 8. Oktober 1857. Die Taxe pr. 20 Gulden Conventions-Münze liegt in der k. k. Bezirk-Kasse.

Knab m. p.

Carl Dietzler m. p.
Mechaniker und Optiker, Wien,
Wieden No. 102
A. 26793 / XI."

An dieses Schriftstück schliesst sich folgende Privilegiumsbeschreibung Petzval's an:

10570
o.

„Privilegiumsbeschreibung."

„Das neue Objectiv besteht aus zwei achromatischen Linsen, von welchen die erste sowohl, wie auch die zweite wieder aus zwei Bestandtheilen, nämlich einer Crownglas- und einer Flintglaslinse zusammengesetzt ist. Der Crownglasbestandtheil der ersten Linse ist biconvex, die schwächere Krümmung nach aussen gekehrt; mit der zweiten stärkeren Krümmung fügt er sich genau in die Flintglaslinse, und ist mit derselben zusammengekittet. Diese Flintglaslinse ist biconcav, mit sehr flacher zweiter Krümmung, so dass die ganze zusammengesetzte und vermöge dieser Zusammensetzung achromatische Linse beinahe planconvex, streng genommen aber an der einen, der Aussenseite nämlich, beträchtlich convex, und an der inneren sehr wenig concav erscheint. Die genaue Gestalt gibt die Zeichnung."

„In einem Abstande, der zwischen $\frac{1}{12}$ und $\frac{1}{16}$ der Brennweite der ersten Linse betragen kann, je nach dem Zwecke, zu welchem das Objectiv gebraucht wird, befindet sich die zweite achromatische Linse, bestehend aus einem vorderen Crownglas- und einem hinteren Flintglasbestandtheile, die beide eine etwas geringere Oeffnung haben, als die erste achromatische Linse. Der Crownglas-Bestandtheil ist biconcav und kehrt seine stärkere Krümmung der ersten achromatischen Linse, seine schwächere dem Innern des Apparates zu; der zweite, der Flintglasbestandtheil ist convexconcav und es ist die convexe Fläche dem Innern der Camera obscura zugewendet in der Stellung und den Dimensionen, wie sie die vorliegende Zeichnung ausweist."

„Ein Maassstab in der Zeichnung ist für die Erfindung nicht wesentlich, nachdem sich die Linsencombination unter strenge beibehaltener Aehnlichkeit in jedem beliebigen Maassstabe construiren lässt und so ausgeführte Bilder gibt von verschiedenen Grössen, aber jedesmal vorzüglicher Beschaffenheit."

Joseph Petzval
k. k. Univers. Professor

Diesem Documente ist eine genaue Constructionszeichnung des Petzval'schen Orthoskopes beigegeben, welche in Fig. 30 in gleicher Grösse reproducirt ist.

Schliesslich sei bemerkt, dass das Petzval'sche Privilegium kein geheimes (im Sinne des alten österr. Privilegium-

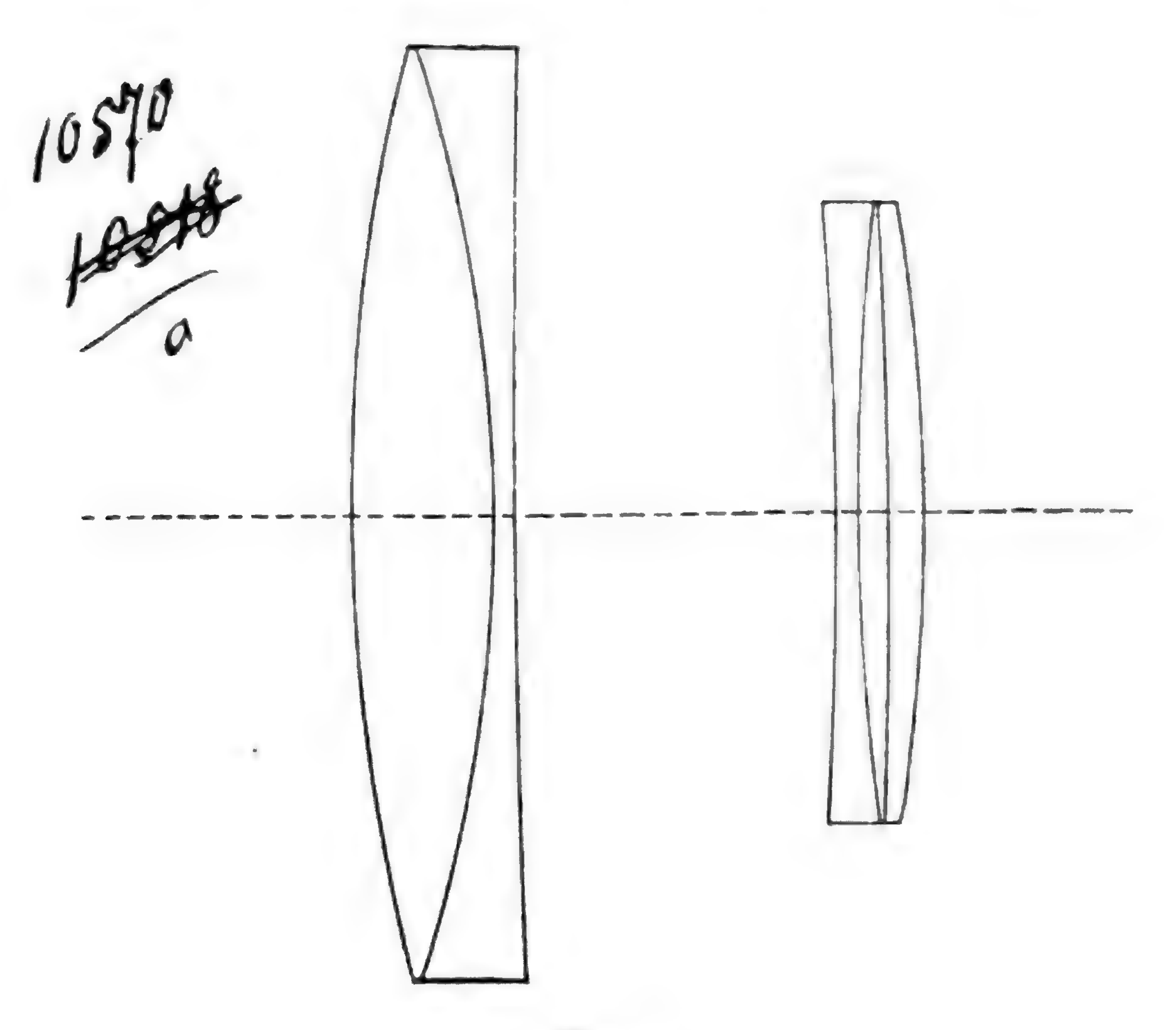


Fig. 30.

Petzval's Orthoskop.

Nach der Zeichnung der österreichischen Patentbeschreibung.

gesetzes) war, sondern „offen“, woraus hervorgeht, dass Petzval keinerlei Heimlichkeit mit seiner Erfindung treiben wollte, aber allerdings auch die Publicationen nirgends veranlasst hatte.

Die wahre Ursache der dunkeln Plattenränder und deren Verhütung.

Von Professor Hermann Krone in Dresden.

Treten wir aus dem Waldesdunkel in den Sonnenschein hinaus und schliessen die Augen, so werden wir, wenn wir uns drehen, mit geschlossenen Augen den Ort der Sonne sehr deutlich wahrnehmen, während uns, dem Walde zu gewendet, Alles dunkel erscheint. Ja, schon im Zimmer können wir mit geschlossenen Augen den Ort des Fensters von der dunkeln Partie des Zimmers durch einen Lichtschimmer unterscheiden. Hier sind also auch, wie bei den Experimenten mit den Röntgenstrahlen, unsere Augenlider, also Weichtheile des Körpers, für Licht von gewisser Intensität durchdringlich, so dass es auf der Netzhaut unseres Auges, wie die Röntgenstrahlen auf der lichtempfindlichen Platte, wirksam wird.

Verfolgen wir unser Experiment weiter, so werden wir wahrnehmen, dass, mit geschlossenen Augen der Sonne oder dem hellen Fenster zu gewendet, die auf unserer Netzhaut wahrgenommene Lichterscheinung sofort erlischt, sobald Jemand einen für Licht undurchdringlichen Gegenstand vor unsere Augen hält. Dann haben wir den Eindruck von Dunkelheit, selbst wenn wir stundenlang in diesem Zustande verweilen. Es ist dies ein Beweis dafür, dass unsere Netzhaut nur so lange „sieht“, als Licht von gewisser Art und Intensität auf dieselbe einwirkt. Sie sieht dieses Licht aber auch in allen Fällen momentan. Eine Besprechung des sogenannten „Nachklingens“ von Lichteindrücken im Auge gehört nicht hierher, da dasselbe auf einer schnell vorübergehenden psychophysiologischen Ursache beruht.

Anders als die Netzhaut verhält sich die photographische Schicht; denn auf dieser lässt sich Licht durch Zeit ersetzen, d. h. auch Licht von geringerer Intensität, als für Momentbilder genügen würde, kann durch entsprechend verlängerte Belichtungsdauer auf der lichtempfindlichen Schicht wirksam werden. Der Holzschieber unserer Cassette wird infolgedessen, wenn die Cassette im freien Tageslichte liegt, die lichtempfindliche Platte nur so lange schützen, als das bescheinende Licht noch nicht Zeit gewinnt, genügend zu wirken, also, wenn dies Verweilen der Cassette im Tageslichte nur kurze Zeit dauert; in vollem Sonnenschein wird eine hochempfindliche Platte nach sehr kurzer Belichtung des Cassettenschiebers einen Lichtschleier zeigen, dessen Intensität immer der Lichtempfindlichkeit der Schicht, der Dicke des Schiebers, der Intensität des Lichtes und der Dauer der Belichtung pro-

portional auftreten wird. Hier haben wir eine analoge Wirkung mit derjenigen der Röntgenstrahlen, nur mit dem Unterschiede, dass die belichtende Strahlung in unserem Falle für uns sichtbar ist.

Besteht der Cassettenschieber nicht aus einem einzigen Stück, sondern, wie bei Jalousie-Cassetten, aus Theilen, die auf Leder oder anderem Stoffe an einander gefügt sind und damit den Schieber umzulegen gestatten, so wird jeder dieser Schnitte ungeachtet des dahinter geleimten, zusammenhaltenden Stoffes und ungeachtet etwaiger Ueberfalzungen der Holzstreifen einer Lichtdiffusion um so leichter Einlass gestatten, als es eine um so geringere Präcision der Ausführung mit sich bringt. Jedenfalls wird ein im Ganzen zusammenhängender Schieber besser schützen, als ein aus Streifen zusammengesetzter; und, in Beziehung auf ersteren, ein Metallschieber besser als ein Holzschieber. Dieser letztere wiederum ist für Tages-, resp. Sonnenlicht durchlässiger als Hartgummi, während für Röntgenstrahlen sich Holz und Hartgummi, aber auch Aluminiumblech, gleich durchlässig erweisen. Pappe verhält sich für beide Arten von Strahlen dem Holz am ähnlichsten; für Röntgenstrahlen ist sowohl Holz als Pappe vollständig transparent, auch bei kurzer Belichtung; für Sonnen-, resp. zerstreutes Tageslicht zeigen beide nahezu gleiche Durchlässigkeit bei gleicher Dicke, welche der Belichtungsdauer proportional ist. Auch die Metalle schützen nicht alle gleich gut. Blei, Zinn, Messing, Eisen, Kupfer, Gold, Letternmetall, Silber schützen gut gegen Licht- und Röntgenstrahlen, Aluminium gegen letztere gar nicht, wohl aber gegen Licht, jedoch nicht so gut als Eisenblech. Somit schützen also Metallschieber die lichtempfindlichen Platten in den Cassetten am zuverlässigsten, was besonders bei Arbeiten im Freien, bei Aufnahmen von Landschaften im vollen Sonnenschein, sehr zu berücksichtigen sein dürfte, und dies ganz besonders bei Doppelcassetten, da beim Einsetzen der Cassette in die Camera die Kehrseite der Cassette vor Sonnenschein nicht immer genügend zu schützen ist.

Aus diesen durch vergleichende Beobachtungen gewonnenen Erfahrungen wird sich uns eine sehr störende Erscheinung erklären, die zum Leidwesen der Praktiker von Beginn des jetzigen Trockenplatten-Verfahrens an bis vor Kurzem noch nicht beseitigt werden konnte, weil ihre Entstehung ausnahmslos auf irrthümliche Ursachen zurückgeführt worden ist. Ich meine das Auftreten von dunkeln und manchmal auch ausser diesen von hellen bildlosen

Rändern bei altgewordenen lichtempfindlichen Platten.

Ich habe bereits in Fachzeitschriften im Herbst 1896 diesen Gegenstand behandelt, auch Anfang 1897. Da aber nicht Alles, was publicirt wird, von Allen, die es angeht, gelesen wird, so entzieht sich gar Manches der allgemeinen Kenntniss und wird vergessen, geht verloren, oder wird vielleicht, wenn es gut geht, gelegentlich neu entdeckt. Und da der Gegenstand von allgemeiner Wichtigkeit ist, so dürfte es wohl zu empfehlen sein, denselben gerade hier im „Jahrbuche“ von Neuem zur Besprechung zu ziehen.

Zugegeben, dass hyposulfithaltiges Einpackpapier die Platten überhaupt schädigen kann, so ist doch darin ungeachtet der nicht zu bezweifelnden Durchlässigkeit für Luft noch nicht die Entstehung der Ränder begründet, weil diese in jeder anderen nachweislich fixirnatronfreien Papierumhüllung, ausser in Stanniolverpackung, ebenso auftreten. Höchstens könnte man die Entstehung der Ränder weniger auf die Packpapiere in ihrer chemischen Einwirkung, als auf die Beschaffenheit der durch diese eintretenden Luft schieben, die stets mehr oder weniger belichtete Schwefeltheile, schweflige Säure u. dergl. mit sich führt, die zur Bildung von Schwefelsilber in der Platte beitragen können. Dies ist es aber nicht, wie ich früher vermuthete, denn die Ränder erweisen sich nicht als Schwefelsilber, sondern ganz analog anderen belichteten Partien der Platte bei der Entwicklung **als Belichtungsresultate.**

Werden Cartonstückchen zwischen den Plattenrändern eingebogen, so bilden diese sich durch die mechanische Berührung der Schicht mit ab; die Platten haben mehr Spielraum zwischen einander; die Ränder treten breiter auf und erstrecken sich endlich tiefer hinein nach der Mitte der Platte zu, als wenn man Platte auf Platte legt. Dies letztere ist die Packungsweise z. B. von E. Könitz in Dresden, welche wohlrenommirte Fabrik in dieser Hinsicht schon seit länger als zehn Jahren meinen Rath befolgt. Stehen die Plattenkästen im Licht, so treten Ränder dessen ungeachtet auf, wenn auch weniger breite als bei den mit Cartonstücken verpackten. Nun habe ich aber im Laufe der letzten Jahre wiederholt ganz alte Platten verarbeitet, sechs, neun, zehn, ja zwölf Jahre alte, unter diesen sogar bis ca. 70 cm grosse Formate, die keine Spur von Rändern gezeigt haben. Das gab mir denn doch zu denken, und ich richtete mein Augenmerk auf den Aufbewahrungsort dieser alten Platten. Es stellte sich heraus, dass diese ränderlosen alten Platten mit

wenig Ausnahmen an dunklem Orte, vor dem Einfluss des Tageslichtes geschützt, aufbewahrt worden waren, und dass die in einer nur halbdunkeln Zimmerecke verwahrten, deren Kästen zehn bis zwölf Jahre lang schwachem Tageslicht ausgesetzt gewesen waren, in Stanniol verpackt waren. Die nicht in Stanniol verpackten Platten derselben Emulsionsnummer aus einem daneben stehenden Kasten zeigten sämmtlich Ränder; bei den in Stanniol verpackt gewesenen wurde bei der Entwicklung am Rande nur der mechanische Abdruck des zwischengeschobenen Cartonstreifens störend sichtbar. Solche Cartonstreifen sollten also, auch bei grossen Platten, ausnahmslos weggelassen werden. Auch dann, wenn die Platten an einander liegend (bei grossen immer nur je zwei Schicht an Schicht) in Papier verpackt werden, treten Lädirungen der Schicht selten genug auf.

Die Lösung der Frage nach der Entstehung der gefürchteten Plattenränder ist also ganz einfach die: Die Ränder der Platten sind im Verlauf der Zeit durch das die Pappkästen und die schwarzen Packpapiere nach und nach durchdringende Tageslicht belichtet worden und geben nun bei der Entwicklung das Belichtungsresultat. Haben die Plattenkästen an einem von hellerem Tageslicht beleuchteten Orte einige Jahre hindurch gestanden, so geben sie beim Entwickeln vermöge der inzwischen eingetretenen Solarisation dem Rande zunächst helle Ränder innerhalb eines breiteren dunkeln Randes. Alle diese Erscheinungen sind stets am deutlichsten an der vordersten, am meisten vom Lichte beschienenen Seite des Plattenkastens.

Auf diese Erfahrungen gestützt erlaube ich mir hiermit zur Vermeidung der Plattenränder und Lichtschleier folgende Rathschläge zu ertheilen:

1. Zu allernächst sollen a) besonders für Landschaftszwecke Metallschieber an die Stelle der Holzschieber treten; b) sind von den Plattenfabriken Blechkästen anstatt der üblichen Pappkästen zum Verpacken der lichtempfindlichen Platten zu verwenden.

2. Um die noch vorhandenen Pappkästen zu verbrauchen, muss der in schwarze Papiere gepackte Inhalt noch einmal mit einer Stanniolumhüllung umkleidet werden.

3. Von den Fabriken sowohl als auch von den Consumenten sollen alle Plattenvorräthe, gleichviel ob in Blech- oder in Pappkästen, ganz besonders aber die in letzteren enthaltenen, an dunkeln Orten aufbewahrt werden, die vom zerstreuten Tageslicht möglichst abgeschlossen gehalten werden können.

Die Plattenschränke sollen ausserdem mit Thüren oder doch wenigstens mit dichten Vorhängen versehen sein. Am allerwenigsten soll man Kästen mit lichtempfindlichen Platten am Tageslicht oder gar im vollen Sonnenschein stehen lassen.

4. Ausserdem sollen auch, um die Einwirkung der Luft auf die derselben frei dargebotenen Platten möglichst zu verringern, die Platten nicht gar zu lange in den Cassetten eingelegt liegen; diese aber sollen jedenfalls, wenn sie lichtempfindliche unbelichtete oder belichtete Platten enthalten, ausnahmslos im Dunkeln gehalten werden. Dasselbe gilt für Handcameras, welche lichtempfindliche Platten enthalten.

5. Gelegentlich des Exponirens soll man sowohl beim Einsetzen der Cassette in die Camera, als auch beim Herausnehmen derselben aus dieser die Cassette vor dem Tageslicht, ganz besonders aber vor directer Bestrahlung durch den Sonnenschein auf jede Weise zu schützen suchen.

In Betracht zu ziehen ist stets die Art der Strahlung, vor deren schädigender Einwirkung der lichtempfindliche Inhalt der Plattenkästen oder Cassetten geschützt werden soll. Wie oben bemerkt, schützen wohl die Metalle gegen Licht im Allgemeinen besser als Holz, Pappe u. s. w., und unter den Metallen steht nach den bisher gemachten Erfahrungen das Blei mit obenan. Die Neuzeit hat uns aber mit noch anderen Arten von Strahlung bekannt gemacht, die wohl dem Lichte ähnlich wirken, aber durchaus nicht identisch mit demselben sind, deren für unser Sehvermögen im Allgemeinen nicht wahrnehmbares Vorhandensein jedoch ein Begleiten des Lichtes in gewissen Fällen vermuthen lässt. So z. B. dürfte es nicht ausgeschlossen sein, dass gerade gewisse Metalllegirungen, bei denen man vielleicht gerade Schutz sucht gegen Belichtungen durch Packungen, andere ihnen eigenthümliche Strahlungen aussenden, die ähnlich wirken wie Licht und mit diesem zugleich thätig sein können, für unser Auge aber unter gewöhnlichen Verhältnissen unsichtbar sind. Erinnern wir uns hier an die räthselhaften Strahlungen des Radiums, resp. seiner Verbindungen, die durch Blei ungeschwächt hindurchgehen, auch des Poloniums — und wir müssen bekennen, dass wir auch andere diesen verwandte Metalle, zumal die, aus deren Rückständen die beiden oben genannten gewonnen werden, also zunächst Uran, Cer, dann aber auch Wismuth, Baryum u. a., hinsichtlich eines von ihnen und ihren Verbindungen zu erhoffenden Schutzes mit misstrauischen Blicken betrachten müssen, ja von diesen eigenartig schädigende Strahlungen, am wenigsten aber Schutz zu erwarten haben. Ueber dieses Capitel werden erst dann

weitere Erfahrungen zu ermöglichen sein, wenn die Natur und das Wesen dieser theils das Licht bedeutenden, theils dasselbe begleitenden Strahlungen in dem grossen Kraftgebiete der Elektricität, dem sie als individuelle Energieformen zugehören, erfahrungsgemäss erkannt und wissenschaftlich eingeordnet sein werden.

Untersuchung von Theerfarbstoffen auf ihr Sensibilisirungsvermögen für Bromsilber.

Von Professor E. Valenta in Wien.

Die folgenden Untersuchungen bilden die Fortsetzung einer Reihe, welche ich bereits 1894 begonnen habe[1]). Die Versuche wurden in jener Weise angestellt, wie ich selbe in diesem „Jahrbuch“[2]) beschrieben habe.

Untersucht wurde eine Serie von 57 Farbstoffen der Badischen Anilin- und Sodafabriken, welche uns auf Veranlassung des Herrn Commerzienraths Gläser von der genannten Fabrik zu diesem Zwecke in liebenswürdiger Weise überlassen wurden.

Phenaminblau B ergab auf Bromsilbergelatine-Platten erst bei längerer Belichtung ein schwaches Band von C bis D reichend; ähnlich verhielt sich das Phenaminblau G, während Phenaminblau R keine Wirkung erkennen liess.

Aethylviolett[3]) wirkt, wie bereits bekannt, als brauchbarer Sensibilisator; es gibt bei Gelatineplatten zwei Bänder, deren erstes kräftig ist und von C bis D mit dem Maximum $C^1/_2D$ reicht, während das zweite, schwächere, erst bei längerer Belichtung bei $D^1/_3E$ hervortritt. Desgleichen sehr kräftig ist die Wirkung dieses Farbstoffes bei Collodionemulsions-Platten. Setzt man der Collodionemulsion circa 1 Proc. alkoholische Farbstofflösung 1:150 zu, so erhält man mit den im Silberbade (2:1000) sensibilisirten Platten, welche mit dieser Emulsion gegossen wurden, ein kräftiges Band von $B^1/_2C$ bis $C^3/_4D$ reichend, mit dem Maximum bei $C^1/_2D$, und ein zweites schwächeres Band mit dem Maximum $D^1/_3E$. Die Wirkung im Orange und Roth übersteigt jene im Blau

1) Siehe „Jahrbuch für Phot.“ f. 1895, 1898, 1899.
2) „Jahrbuch für Phot.“ f. 1898, S. 255.
3) Chlorhydrat des Hexaäthylpararosanilins. Schultz („Tabell. Uebersicht der künstl. org. Farbstoffe“ 1897, S. 110).

bedeutend. Bei langer Belichtung taucht noch ein drittes Band auf, welches zwischen *A* und *a* liegt und sehr schwach zum Vorschein kommt.

Alkaliviolett extra[1]) gibt bei Gelatineplatten ein kräftiges Band von *C* bis $C^3/_4D$ reichend, mit dem Maximum bei $C^1/_3D$; es wirkt auch auf Collodionemulsion und gibt ein kräftiges Band von *B* bis $C^3/_4D$, neben dem zwei schmale, schwächere Bänder zwischen *D* und *F* (bei $D^1/_2E$ und $b^1/_2F$) auftreten.

Säureviolett 4*R* ergab mit Gelatineplatten keine Wirkung. Dagegen erwies es sich gegenüber Collodionplatten als kräftiger Sensibilisator. Man erhält ein breites Band von *C* über *E* reichend mit dem Maximum bei *D*.

Kräftig wirkte das Tetramethylphenylpararosanilin (Chlorhydrat). Dasselbe gab mit Bromsilbergelatine-Trockenplatten ein Band von *C* bis $C^3/_4D$ reichend, Maximum bei $C^1/_4D$; auch das Tetramethyldibenzylpararosanilin wirkte kräftig; dagegen gab Pentamethylphenylpararosanilin kein Bild. Die Empfindlichkeit der Platte wird stark gedrückt. Interessant ist das Verhalten des ersten dieser Farbstoffe bei Collodionemulsions-Platten. Hier tritt bei Gegenwart grösserer Mengen von Farbstoff in der Emulsion (1 ccm Farbstofflösung 1:150 auf 20 ccm) ein Band von *B* bis $C^1/_2D$ sehr stark hervor; mit wachsender Verdünnung wird ein zweites Band, welches von *D* bis *F* reicht und bei Bromsilbergelatine-Platten erst bei sehr langer Belichtung constatirbar ist, immer kräftiger; bei 1:80 (Emulsion) ist es fünf- bis sechsmal so stark als das erste Band. Dieses Band hat zwei Maximas bei $D^1/_2E$ und $b^1/_2F$, von denen besonders das erste kräftig wird. Pentamethylphenylpararosanilin (Chlorhydrat) wirkt bei Collodionemulsions-Platten ebenfalls kräftig; man erhält ein Band von *C* bis *b* mit zwei Maximas, deren erstes bei $C^1/_3D$ gelegen ist, während das zweite schwächere bei $D^1/_1E$ zu stehen kommt.

Triäthyltriphenylpararosanilin (Chlorhydrat) gab bei Gelatineplatten fast keine, bei Collodionplatten eine ziemlich gute Wirkung. Das Band reicht von *B* bis $C^2/_3D$ (Maximum $C^1/_3D$). Das Tetramethyldiphenylpararosanilin (Chlorhydrat) gab bei Gelatineplatten ein undeutliches, verwaschenes Band zwischen *D* und *E*; bei Collodionemulsionen tritt ein kräftiges Band von *B* bis $C^3/_4D$ reichend auf, und an dasselbe schliesst sich das verwaschene, undeutliche Band an.

1) Natriumsalz der Tetraäthylmonomethylphenylpararosanilinsulfosäure.

Das Natronsalz der Sulfosäure des Triphenylmethanfarbstoffes aus *o*-Chlorbenzaldehyd und Aethylbenzylanilin gab ein schwaches, schmales Band zwischen B und C, ein ebensolches bei $C^1/_2D$, und bei langer Belichtung ein drittes bei A. Das Natronsalz der Sulfosäure des Triphenylmethanfarbstoffes aus Trichlorbenzaldehyd und Methylbenzylanilin lieferte ein Band von C bis gegen D reichend.

Von Indulinen wurden drei Sorten untersucht:

„Indulin rothstichig", spritlöslich, wirkte schlechter als das Ammoniaksalz der Sulfosäure desselben, welches auf Gelatineplatten ein Band mit dem Maximum bei D lieferte, ohne kräftig zu wirken, während es für Collodionplatten einen guten Sensibilisator darstellt. Man erhält ein kräftiges Band von D bis E mit dem Maximum $D^1/_3E$, an welches sich bei längerer Belichtung ein zweites, bis über F reichend, anschliesst.

Von Nigrosinen wurden die Sorten C, WG, G und M untersucht, von denen nur die Marke WG auf Gelatineplatten gut wirkte. Es wurde ein kräftiges Band mit dem Maximum zwischen a und B, und ein viel schwächeres mit dem Maximum bei $C^1/_2D$, und bei sehr langer Belichtung ein drittes schmales Band bei A erhalten. Nigrosin WG fordert eine grosse Anfangswirkung des Lichtes. Zwei später untersuchte Nigrosinsorten, W extra und F, gaben drei Bänder (A bis a, $C^1/_2D$ und $D^1/_3E$). Bei Collodionemulsionen ist die Wirkung des Nigrosins WG eine weit kräftigere und reicht von $\lambda = 800$ bis $\lambda = 530$, wobei die Blauwirkung noch nicht zum Vorschein gekommen war.

Die genannten drei gut wirkenden Nigrosinsorten sind Sulfosäuren, und zwar ist die Marke WG jene eines nach einem Geheimverfahren hergestellten Nigrosins der Badischen Anilin- und Sodafabriken, wie uns diese Fabrik mittheilte.

Dimethylsafranin, aus Dimethyl-para-Phenylendiamin, Orthotoluidin und Anilinchlorhydrat, wirkt auf Gelatine-Trockenplatten gar nicht; bei Collodionplatten erhält man ein Band von a bis $C^2/_3D$ reichend, mit dem Maximum bei $C^1/_3D$. Die Platten sind sehr unempfindlich. Das Tetraäthylphenosafranin (aus Diäthylparaphenylendiamin, Diäthylanilin und Anilinchlorhydrat) verzögert so stark, dass bei den normalen Belichtungszeiten kein Bild erhalten wurde.

$\begin{matrix}\text{Sulfanils. — azo}\\ \text{Anilin — azo}\end{matrix}\!\!>$ α_1-Amido-α_4-naphtol-α_2-sulfosäure ist ein kräftig wirkender Sensibilisator sowohl für

Bromsilbergelatine-, als auch für Collodionplatten. Man erhält ein Band von C bis $C^3/_4D$ mit dem Maximum $C^1/_4D$ bei Gelatineplatten. Bei Collodionemulsionen reicht das Band, wenn die Belichtung genügend war, von A geschlossen bis $D^1/_3E$ mit dem Maximum bei C. Die analoge *m*-Nitranilinverbindung:

$$\left.\begin{array}{l}\text{Sulfanils.} \quad -\text{azo} \\ m\text{-Nitralinin} -\text{azo}\end{array}\right> \alpha_1\text{-Amido-}\alpha_4\text{-naphtol-}\alpha_2\text{-sulfosäure}$$

ergab bei starker Verdünnung keine Wirkung, bei Anwendung stärkerer Concentrationen totalen Schleier.

Während *o*-Amidophenol-*p*-sulfosäure-azo-α-Naphtylamin-azo-α_1-Naphtol-α_3-sulfosäure bei Gelatineplatten zwei Bänder, und zwar a bis C (Maximum B) und $C^3/_4D$ bis $D^1/_4E$ (Maximum D) gab, erhielt ich mit dem Nitro-*o*-Amidophenol-*p*-sulfosäure-azo-α-Naphtylamin-azo-α-Naphtylamin keine Sensibilisirung.

Ebenso war eine andere derartige Nitroverbindung das Nitro-*p*-Amidophenol-*o*-sulfosäure-azo-α_1-Naphtylamin $\left\{\begin{matrix}\beta_3\\ \beta_4\end{matrix}\right\}$ sulfosäure-azo-α_1-Naphtol-α_2-sulfosäure ohne Wirkung.

Eine dritte Nitroverbindung: Nitro-*o*-Amidophenol-*o*-sulfosäure-azo-α-Naphtylamin-azo-α_1-Naphtol-α_3-sulfosäure wirkte wiederum kräftig: Band von $C^1/_2D$ bis $D^1/_2E$. Maximum bei D.

Während Benzidin-disazo-α_1-Amido-α_3-naphtol-β_4-sulfosäure gar nicht wirkte, sensibilisirte Dianisidin-disazo-β_1-Amido-α_3-naphtol-β_4-sulfosäure Gelatinetrockenplatten sehr kräftig von B bis $C^1/_3D$, und etwas schwächer von D bis $D^2/_3E$.

Keine Wirkung ergab sich bei Verwendung von Benzidin-sulfosäure-disazo-β_1-Amido-α_3-naphtol-β_4-sulfosäure.

Die Sulfosäure des Nilblau (Nitrosodiäthyl-*m*-Amidophenol + α_1-Naphtylamin $\left\{\begin{matrix}\beta_3\\ \beta_4\end{matrix}\right\}$ sulfosäure) und das Hydrolblau aus: Tetramethyldiamidobenzhydrol + $\alpha_1\beta_1$-Dioxynaphtalin-β_4-sulfosäure gaben ein Band zwischen C und D; bei letzterer Verbindung lag das Maximum bei $C^1/_4D$, und es war die Wirkung bei beiden eine schwache. Mit Hydrolblau wurden bei Collodionemulsion stark verschleierte Platten erhalten.

T. C. Porter's photographische Aufnahmen der Newton'schen Farbenringe.

Von Professor Dr. Paul Czermak, Universität Innsbruck.

Wenn auch das Studium der Interferenzen, welche in dem Newton'schen Farbenglase auftreten, nicht mehr von so grosser Bedeutung ist, da man auf viel präcisere Weise und mit viel vollkommeneren Apparaten im Stande ist, solche Interferenzen hervorzubringen, so wird dieses Phänomen doch als historisch fundamentales Experiment eine stete Wichtigkeit behalten.

Robert Boyle war der Erste, welcher in einem Werke: „Experiments and observations upon colours" im Jahre 1663 die schillernden Farben beschrieb, die an Seifenblasen und dünnen Glasplättchen beobachtet werden. Er erkannte auch schon, dass dieselben wesentlich von der Dicke und nicht von der Substanz dieser Körper abhängen. Fast gleichzeitig beschrieb auch R. Hooke in seiner „Micrographia" diese Erscheinungen, und er bediente sich zum ersten Male zur Erzeugung solcher Farben zweier auf einander gelegter Objectivgläser. Er sprach auch schon die Ueberzeugung aus, dass zum Zustandekommen dieser Erscheinung die an der Vorder- und Rückseite der eingeschlossenen Luftschicht reflectirten Lichtstrahlen wirksam seien; konnte aber keine eigentliche Erklärung geben.

Erst Newton, welcher in dem zweiten Buche seiner Optik (1704) diese Phänomene bespricht, studirte alle Bedingungen, welche das Auftreten der nach ihm benannten Farbenringe bedingen und begleiten. Er bediente sich auch der bis jetzt noch üblichen Erzeugungsweise, indem er eine sehr schwach gekrümmte, planconvexe Linse mit der gekrümmten Fläche auf eine ebene Glasplatte legte. Die Erklärung des um den dunklen Berührungspunkt entstehenden concentrischen Ringsystemes gelang aber auch Newton auf Grund der Emissionshypothese des Lichtes nur mit ziemlich complicirten Annahmen.

Die Wichtigkeit des Newton'schen Experimentes besteht aber gerade darin, dass Thomas Young 1802 nach Aufstellung des Interferenzprincipes mit Hilfe der Undulationstheorie eine befriedigende Theorie aller einschlägigen Erscheinungen geben konnte. Man kann auch geradezu das Newton'sche Farbenglas als den Vorläufer des berühmten Fresnel'schen Spiegelversuches ansehen, denn die Farben dünner Plättchen und die von Fresnel entdeckten Beugungserscheinungen spornten diesen an, einen Versuch zu ersinnen,

in welchem das Princip der Interferenz noch deutlicher und überzeugender zum Ausdruck käme.

Man sieht also, dass dem Newton'schen Farbenglase stets ein Ehrenplatz in der Entwicklungsgeschichte der Wellenlehre des Lichtes gesichert bleibt.

Im fünften Bande des „Philosophical Magazine" vom Jahre 1898 bringt nun T. C. Porter in einem Artikel, „On a Method of viewing Newton's Rings", auch eine photographische Aufnahme dieses Phänomens und rechtfertigt dies die Besprechung dieser Arbeit an dieser Stelle, was ich auf die freundliche Aufforderung des Herrn Hofrathes Eder unternommen habe.

T. C. Porter bemüht sich zwar, seiner Methode der Besichtigung des Ringsystems auch eine auf die Theorie der Erscheinung bezügliche Bedeutung zu geben, was aber durchaus nicht der Fall ist. Das Verdienst seines Aufsatzes liegt wesentlich nur in der photographischen Aufnahme.

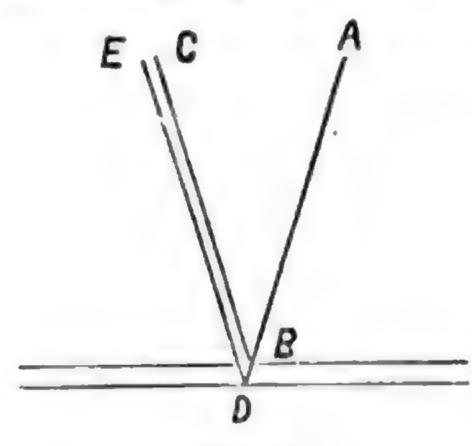


Fig. 31.

Um über die hier in Betracht kommenden Punkte besser sprechen zu können, will ich für jene, welche diesem Phänomene ferner stehen, das Wesentlichste in Kurzem zusammenfassen.

Fällt ein Lichtbündel AB (Fig. 31) auf eine zwischen zwei Gläser eingeschlossene, sehr dünne Luftschicht, so wird am Einfallspunkte B ein Theil nach C reflectirt, während ein anderer Theil in die Schicht (dünnes Plättchen) eindringt und erst nach einer Reflexion in D nach E parallel zu BC zurückgeworfen wird. Ein in EC befindliches Auge vereinigt diese zwei Lichtbündel, welche von B an verschieden lange Wege bis zum Auge zurückgelegt haben. Ist das auffallende Licht von einer bestimmten Farbe (Wellenlänge) und geht es von demselben leuchtenden Punkte aus, so sind seine Schwingungszustände bis zum Punkte B in jedem Strahle ganz identisch. Von da an haben dann die zwei getheilten Bündel verschieden lange Wege bis zu ihrer Vereinigung im Auge. Der Unterschied der Weglängen ist bei senkrechtem Herabsehen des Auges gegen das Plättchen der doppelten Dicke desselben gleich. Es kommt also lediglich auf die Dicke an, wobei man noch berücksichtigen muss, dass auf dem einen Wege durch Reflexion an der unteren Begrenzungsfläche eine halbe Wellenlänge verloren geht, ob sich die

beiden Bündel im Auge verstärken oder aufheben. Beträgt der gesammte Gangunterschied ein ungerades Vielfaches einer halben Wellenlänge, so erscheint das Plättchen dunkel. Ist es aber ein Vielfaches einer ganzen Wellenlänge, so unterstützen sich beide Strahlenbündel, und es wird ein Maximum der Helligkeit geben.

Legt man daher eine sehr flache Linse auf eine Glasplatte, so hat man dadurch eine sehr dünne Luftschicht hergestellt, welche vom Berührungspunkte an von der Dicke Null in genau berechenbarer Weise zunimmt.

An der Berührungsstelle ist ein dunkler Fleck, da wegen der Dicke des Luftplättchens gleich Null nur der Gangunterschied von einer halben Wellenlänge, der durch Reflexion an der zweiten Berührungsfläche überhaupt verloren geht, zur Geltung kommt. Dann nimmt der Gangunterschied allmählich zu, bis der Abstand zwischen Linse und Platte gerade eine halbe Wellenlänge beträgt, weil dann der Gangunterschied auf drei halbe Wellenlängen gekommen ist. In diesem Abstande vom Berührungspunkte entsteht der erste dunkle Ring. Der nächste kommt dort zu Stande, wo die Luftschicht auf zwei halbe Wellenlängen gekommen ist, wodurch der Gangunterschied fünf halbe Wellenlängen beträgt u. s. w.

Hat man nicht monochromatisches Licht, sondern weisses, so wird natürlich an jener Stelle, wo für eine bestimmte Farbe (Wellenlänge) ein dunkler Ring liegt, nur diese Farbe verschwinden und die andern übrig bleiben. Es werden daher farbige Ringe entstehen. Am besten ist daher die Erscheinung im Lichte einer Natriumflamme zu beobachten.

Die genaue Theorie dieser Interferenzerscheinung, bei Betrachtung der Gläser unter beliebig schiefem Winkel und diffus auffallendem Lichte, ist sehr complicirt, und wurde dieselbe von Feussner[1]) und besonders ausführlich und vornehm von Sohnke und Wangerin[2]) behandelt.

T. C. Porter ging nun bei seinen Versuchen in folgender Weise vor. Er beleuchtete zunächst die Gläsercombination durch einen ziemlich breiten Spalt, der mit seiner Längsachse parallel zu den Glasflächen stand (Fig. 32). Dadurch vermied er, dass die ganze obere Glasfläche Licht gegen den Beobachter reflectirt. Dieses Licht wirkt nur blendend und hat bei der eigentlichen Interferenzerscheinung nichts mit zu thun. Unterhalb dieses ersten reflectirten Spaltbildes sieht

1) „Wiedem. Ann." 14, 1881.
2) „Wiedem. Ann." 12, 1881; 20, 1883.

man ein zweites, welches einen Theil der Newton'schen Ringe enthält.

Zwischen den beiden Gläsern kann man sich nämlich die ganze Interferenzfigur, welche ja durch die Dicke der eingeschlossenen Luftschicht bestimmt ist, eingezeichnet denken. Durch den spaltförmigen Lichtstreifen wird daher nur ein Theil dieses Ringsystems beleuchtet. Nun lagern sich aber immer weiter nach abwärts immer neue Spaltbilder, welche einfach durch Spiegelung in den beiden Begrenzungsflächen des oberen Glases entstehen.

Man kann diese Erscheinung auf folgendem (Fig. 33) Schema sehr gut übersehen. Stellt Σ die eingeschlossene dünne Luftschicht dar, so denken wir uns dort das Ring-

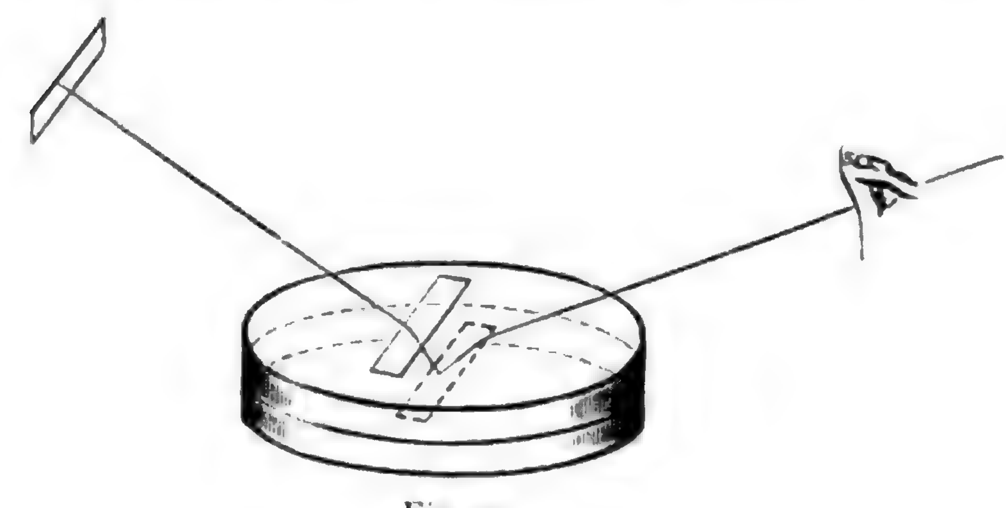


Fig. 32.

system mit dem Mittelpunkt in *1*. (Nach der genauen Theorie liegt es nicht in einer Ebene, sondern auf einer sehr flachen, aber doppelt gekrümmten Fläche.) Wenn wir von *A* aus schief auf die Gläser blicken, so werden wir infolge der Brechung in der oberen Glasplatte die Ringebene Σ in die Lage S' gehoben und etwas gegen uns zu verschoben sehen. Diese Ebene spiegelt sich in der oberen Begrenzungsfläche, und man sieht leicht, dass das Spiegelbild eine zweite Ringebene S'' liefert. Ebenso sieht man ein drittes Spiegelbild S''' u. s. w.

In der Richtung *I* sieht man nun den Mittelfleck *1* des Ringsystems Σ scheinbar in $1'$. In der Richtung *II* sieht man die Stelle *2* des Ringsystems in $2'$ und in derselben Richtung das erste Spiegelbild des Mittelfleckes in $1''$. Längs *III* sieht man direct die Stelle *3* des Ringsystems in $3'$, die Stelle *2* des Ringsystems nach der ersten Spiegelung in $2''$ und den Mittelfleck *1* im dritten Spiegelbilde in $1'''$ u. s. w.

Wird dieses System durch einen Spalt *s* beleuchtet, so kann man übersehen, welche Stellen in dem directen Ringsystem und in allen Spiegelbildern dadurch beleuchtet werden;

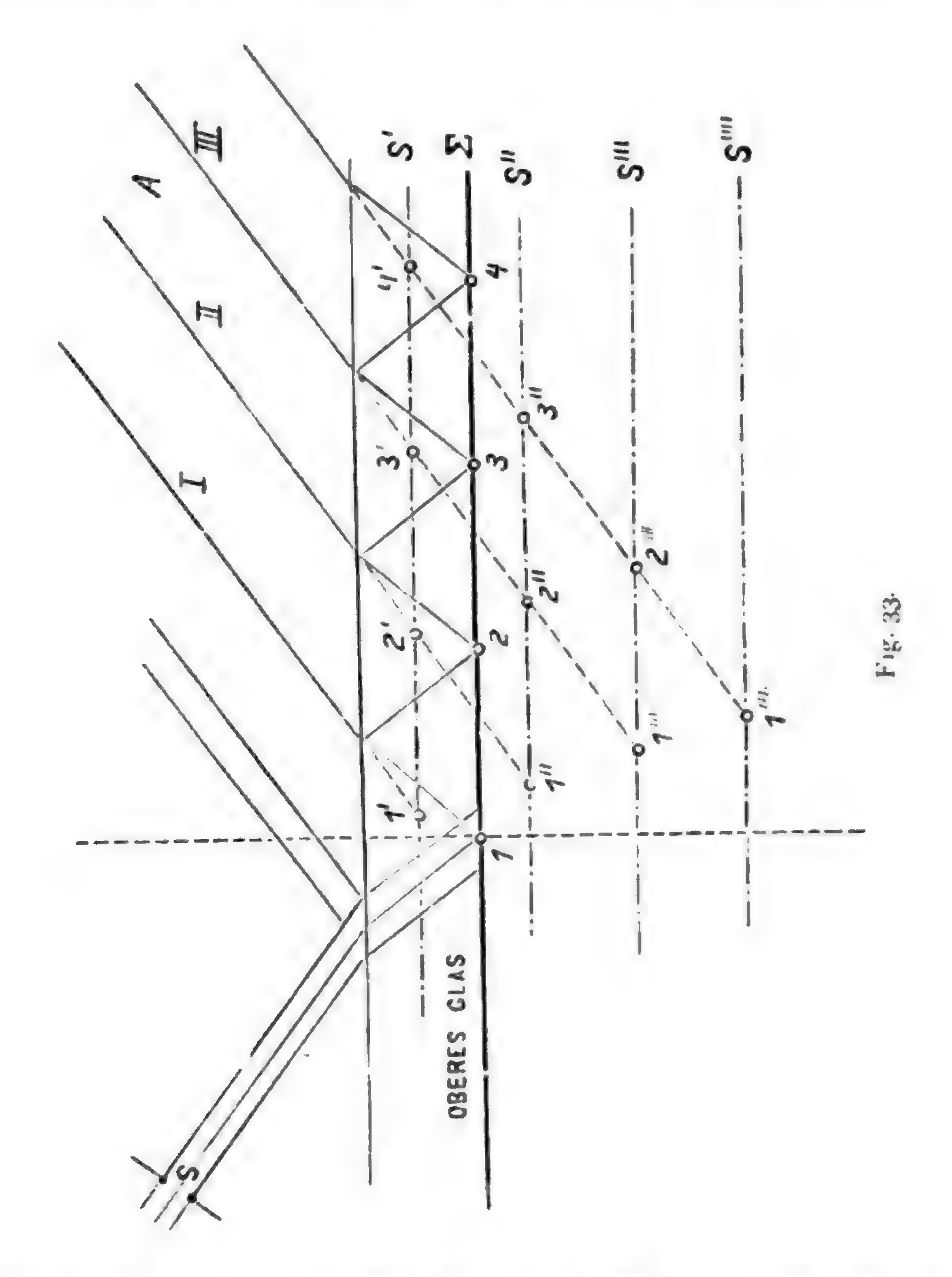


Fig. 33.

wobei zu berücksichtigen ist, dass das beleuchtende Licht des Spaltes auch in der oberen Glasplatte hin und her reflectirt wird, was in der Abbildung weggelassen wurde. Durch Aenderung der Spaltbreite kann man es auch er-

reichen, dass die Beleuchtungsstreifen an einander stossen und so das ganze System beleuchtet ist. Die wiederholten Spiegelbilder werden aber natürlich ziemlich rasch lichtschwächer, was auch der Grund ist, warum sie bei voller Beleuchtung unsichtbar sind.

Man kann dieselben aber auf eine viel einfachere Weise auch sehen, wenn man einen Schirm über die Mitte des Glases senkrecht aufstellt. Dadurch blendet man auch alles schädliche Licht ab und sieht die gleichmässig beleuchteten Ringsysteme.

T. C. Porter hat diese streifenförmige Erscheinung bei Natriumlicht photographirt, und zwar exponirte er auf den Streifen des directen Systems 10 Minuten, auf das erste Spiegelbild 60 Minuten und auf das zweite 240 Minuten.

Die Erklärung der Erscheinung gibt Porter aber in einer äusserst umständlichen Weise, indem er die Spiegelbilder als neue Interferenzen discutirt und so z. B. beim gleichzeitigen Erblicken eines Theiles des directen Systems und zweier Spiegelbilder ein erstes, zweites und drittes Interferenzsystem ableitet.

Einwirkung von Licht auf Cobaltsalze.

Versuche mit oxalsaurem Cobaltoxyd.

Die bisher praktisch nicht verwerthete Lichtempfindlichkeit der Cobaltsalze[1]) wurde vom „Brit. Journ. of Photography“ wiederholt zum Gegenstande grösserer Versuchsreihen gemacht. Sie förderten bisher wenig Wichtiges zu Tage. In einer neuen Serie von Versuchen aber wird a. a. O. (1899, S. 295) eine Reihe von sensiblen Cobaltverbindungen beschrieben, welche auf grösseres Interesse Anspruch machen darf. Von allen Cobaltsalzen scheint das oxalsaure Cobaltoxyd am besten zur Verwendung bei den photographischen Processen geeignet zu sein. Es wird am besten hergestellt, indem man unter Zuhilfenahme von Wärme gut ausgewaschenes Cobaltoxydhydrat in einer concentrirten wässerigen Lösung von reiner, krystallisirter Oxalsäure auflöst. Die Wärme muss ganz allmählich zugeführt werden und die Zuführung in dem Augenblicke aufhören, wenn die letzte Spur des braunen Hydrats in Oxalat übergeführt ist, da sonst das neu gebildete oxalsaure Cobaltoxyd zum Oxydulsalz reducirt wird. Auf diese Weise hergestellt bildet das

1) Vergl. Eder, „Ausführl. Handbuch d. Phot.“. 2. Aufl. 1899, Bd. 4, S. 550.

oxalsaure Cobaltoxyd eine schöne smaragdgrüne Lösung, aus welcher durch Verdunstung im luftleeren Raum das Salz selbst in krystallinischem Zustande erhalten werden kann. In der Kälte ist die Lösung bemerkenswerth stabil, so dass sie, an einem dunklen Orte aufbewahrt, selbst Monate lang der Einwirkung der Luft ausgesetzt werden kann, ohne dass irgend eine chemische Veränderung sich bemerklich macht. Dagegen führt Wärme zum Niederschlag des rosafarbigen oxalsauren Cobaltoxyduls, wobei die Veränderung um so rascher vor sich zu gehen scheint, je mehr die Temperatur sich dem Siedepunkt nähert. Jedoch üben geringe Temperaturschwankungen keinen Einfluss auf die Stabilität aus, weshalb auch die im Sommer auftretende Steigerung der Temperatur die Zersetzung nicht herbeiführt. Bei der spectroskopischen Untersuchung zeigt das oxalsaure Cobaltoxyd ein bestimmt ausgesprochenes Absorptions-Spectrum, in welchem die violetten und die Indigostrahlen, sowie auch ein Theil des Blau ganz aufgehoben sind, während ein breites schwarzes Band die Stelle der gelben Strahlen einnimmt.

Mehrere Blätter Papier, die vorher mit Arrowroot-Stärke überstrichen waren, wurden in einer mässig starken wässerigen Oxalatlösung überzogen und dann im Dunkeln getrocknet. Eins der frisch präparirten Blätter wurde unter einem Negativ bei hellem Sonnenschein exponirt und druckte dabei sehr schnell, indem innerhalb 90 Secunden ein deutliches blassrothes positives Bild von oxalsaurem Cobaltoxydul entstand. Wurde dasselbe in ein Bad von Ferridcyankalium und Wasser gebracht, so verstärkte sich die Farbe des Bildes ganz erheblich. Eine Mischung von Lösungen von Ferrocyankalium und Ferridcyankalium machte das Bild an den Rändern violett. Eine alkoholische Lösung von Gallussäure gab dem Niederschlage einen grünlichen Anflug, zerstörte jedoch gleichzeitig die Klarheit des Bildes.

Die Empfindlichkeit von Papier, welches mittels oxalsauren Cobaltoxyds lichtempfindlich gemacht worden war, wurde schlechter beim Aufbewahren des Papieres. Zwei Blatt Papier, welche nach dem Sensibilisiren eine Woche lang im Dunkeln aufbewahrt gewesen waren, wurden nach einander unter demselben Negativ exponirt, und zwar das erste 5 Stunden lang im Sonnenschein, das zweite 7 Stunden bei trübem, diffusem Tageslicht. Auf dem ersten Blatt war nach der Exposition nur ein ganz schwaches Bild sichtbar; mit Ferridcyankalium behandelt, wie oben angegeben, nahm das ganze Papier bloss einen bläulich-grünen Anflug an, während das Bild verblich.

Das zweite Blatt zeigte keine Spur eines durch das Licht hervorgerufenen Bildes, wurde es jedoch in einer alkoholischen Gallussäure-Lösung, zu welcher ein Drittel ihres Volumens Wasser zugesetzt war, entwickelt, so fingen innerhalb 8 bis 9 Minuten die Details des Bildes an hervorzutreten, und durch Zusatz einiger Tropfen einer wässerigen Ammoniaklösung wurde das Fortschreiten der Entwicklung stark beschleunigt. Das entstandene Bild zeigte einen purpurfarbigen Anflug und erschien in dem Bade ziemlich kräftig. Wurde es jedoch herausgenommen und im Wasser ausgewaschen, so wurde die Tiefe des Niederschlages stark reducirt, so dass nur ein sehr schwacher Umriss des aufgenommenen Gegenstandes zurückblieb; ausserdem ging die Farbe von Purpur in Orangeroth über.

Wurde ein Blatt Oxalatpapier in directem Sonnenschein 15 Stunden lang unter einem Negativ exponirt, so wurde ein Bild erzielt, das sich ein wenig von den erwähnten Bildern unterschied. Es war dasselbe nämlich nicht völlig roth, sondern die Details waren in blassem Grasgrün dem rothen Grunde aufgedruckt. Es schien dies grüne Bild das Resultat einer Zwischenstufe in einem secundären oder Bleichprocess zu sein, wie ein solcher schon für andere Cobaltoxyd-Verbindungen beschrieben wurde, denn, wenn man das Bild wieder dem Lichte exponirte, wurde es meist in zehn weiteren Stunden ausgelöscht. Wurde das exponirte Blatt mit einer wässerigen Lösung von Ferrocyankalium behandelt, so zeigte sich ein lebhaftes indigoblaues Bild, welches beim Auswaschen mit Wasser allmählich eine blaugrüne Färbung annahm. Wurde es vor einem Feuer getrocknet, so zeigten sich auf der Oberfläche des Druckes purpurfarbige Streifen, welche die ursprüngliche Schönheit des Tones vernichteten; dieselben schienen eine Folge unregelmässigen Ueberziehens bei den Sensibilisirungsoperationen zu sein. Da oxalsaures Cobaltoxydul zu blass in der Farbe ist, um selbst eine ausreichende Darstellung in der Spectralwirkung zu geben, erwies es sich nothwendig, zur Entwicklung zu greifen, um die nachfolgenden spectroskopischen Versuche auszuführen.

Der erste derselben wurde derart ausgeführt, dass ein Blatt des Oxalatpapieres 4 Stunden hindurch in der Spectrumcassette dem Sonnenlichte ausgesetzt wurde. Als Entwickler wurde ein Gemisch von wässerigen Lösungen von Chromalaun und Ferridcyankalium verwendet. Wurde der Druck in das Entwicklerbad gebracht, so zeigte sich rasch ein lebhaftes blaues Bild. In Fig. 34 ist eine graphische Darstellung dieses Bildes wiedergegeben. Die Maximalwirkung trat in diesem

Falle in dem Gebiet des Blau, die Minimalwirkung in dem Gebiet der gelben Strahlen auf. Die Indigo- und die violetten Strahlen geben an Wirkung den blauen etwas nach. Die bemerkenswertheste Eigenthümlichkeit des Diagramms ist jedoch die hervorragende Rolle, welche darin die rothen Strahlen spielen. Aller Wahrscheinlichkeit nach muss man die actinische Wirkung jenes Theiles des Spectrums im wesentlichen, wenn nicht in vollem Umfange, einer secundären oder umkehrenden Wirkung zuschreiben, indem sich zeigte, dass es nothwendig war, die Exposition des Druckes etwas zu verlängern.

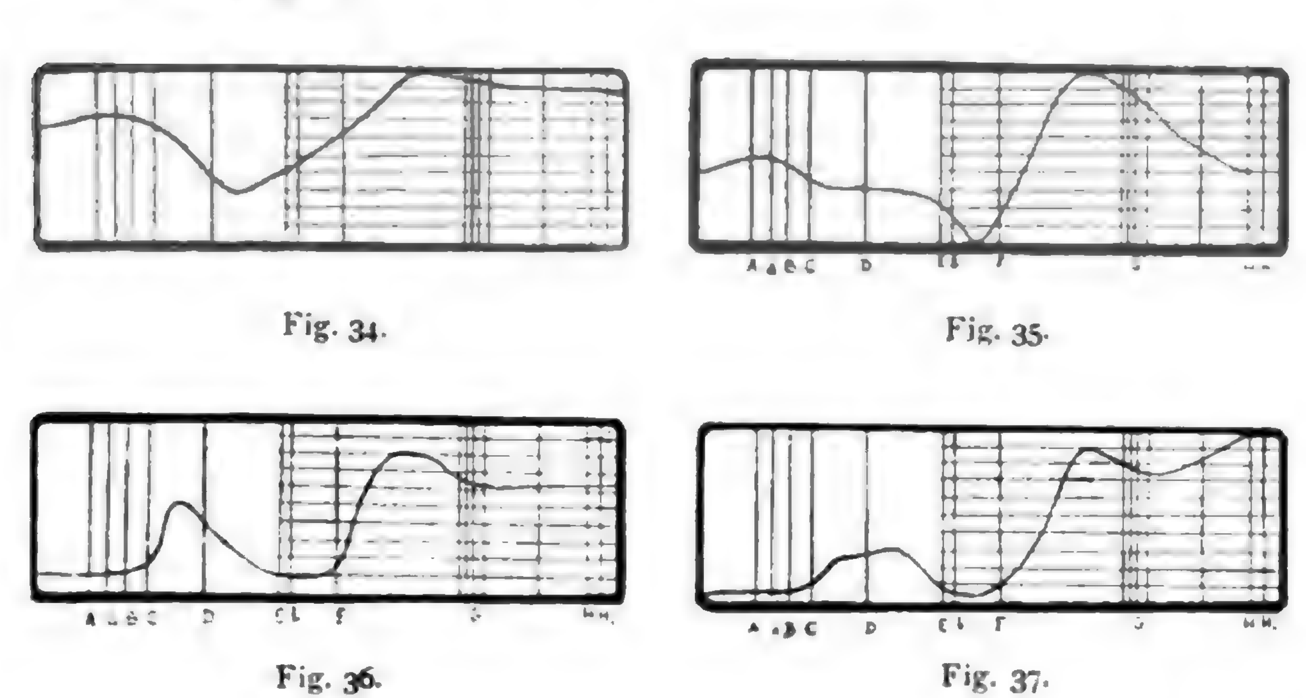


Fig. 34. Fig. 35.

Fig. 36. Fig. 37.

Bei dem nächsten Versuche wurde das lichtempfindlich gemachte Papier länger als 35 Stunden der Einwirkung des Lichtes ausgesetzt. Nachdem es dann aus der Cassette herausgenommen war, wurde es der Länge nach in zwei Theile zerschnitten, von denen der erste in dem oben angegebenen Bade von Chromalaun und Ferridcyankalium, der zweite in einer wässerigen Lösung von Ferridcyankalium allein entwickelt wurde. In beiden Fällen entstand ein ziemlich kräftiges, grünlichblaues Bild, wobei jedoch das in dem Chrombade erzielte weniger intensiv als das andere war. Fig. 34 stellt das durch den einfachen Ferridcyankalium-Entwickler erzielte Spectrum dar. Wieder scheint das Maximum der actinischen Wirkung im Blau zu liegen, das Minimum hat sich dagegen von der Region der gelben nach dem der grünen Strahlen verschoben, während der frühere Einfluss der rothen Strahlen sozusagen eine Art Nivellirungsprocess

durchgemacht hat, und, was noch davon vorhanden ist, ungefähr mit denjenigen der gelben und orange Strahlen übereinstimmt. Auch an dem stärker brechbaren Ende des Spectrums ist eine erhebliche Abschwächung der Intensität eingetreten; besonders haben die violetten Strahlen viel von ihrer actinischen Kraft verloren, wie ein Vergleich mit der oben gegebenen Fig. 34 zeigt.

Die Stufenfolge der Intensitäten auf dem im Alaunbad entwickelten Streifen war in jeder Beziehung der in Fig. 35 dargestellten ähnlich.

Der chemische Vorgang bei der Zersetzung von oxalsaurem Cobaltoxyd durch die Einwirkung des Lichtes entspricht genau demjenigen, welches bei der Zersetzung von oxalsaurem Eisenoxyd unter gleichen Bedingungen vor sich geht. In letzterem Falle sind die Producte oxalsaures Eisenoxydul und Kohlenoxyd; im ersteren Kohlensäure und oxalsaures Cobaltoxydul. Die Einwirkung des Lichtes oder der Wärme auf das oxalsaure Cobaltoxyd lässt sich deshalb durch folgende einfache Gleichung darstellen:

$$Co_2(C_2O_4)_3 = 2\,CoC_2O_4 + 2\,CO_2.$$

Im Falle des Eisensalzes spielt sich die Umsetzung ab nach der Gleichung:

$$Fe_2(C_2O_4)_3 = 2\,FeC_2O_4 + 2\,CO_2;$$

wie man sieht, unterscheidet sich diese Gleichung von der vorangehenden nur darin, dass für zwei Atome Cobalt zwei Atome Eisen substituirt sind. Die Verbindungen, welche durch das Zusammentreten von Cobaltoxyd oder Cobaltoxydhydrat mit Weinsteinsäure, Essigsäure, Citronensäure und anderen organischen Säuren entstehen, geben ebenfalls Kohlensäure ab, wenn sie durch das Licht zu Cobaltoxydulsalzen reducirt werden, jedoch ist im Allgemeinen der chemische Vorgang in diesen Fällen durch die Bildung von Nebenproducten weit complicirter als bei der Zersetzung des oxalsauren Salzes. Wie das zu erwarten stand, liegt die Sache genau so für die entsprechenden Eisenverbindungen dieser Säuren.

Genau wie citronensaures Cobaltoxyd wird auch oxalsaures Cobaltoxyd durch das Licht in Gegenwart von Kaliumbichromat stark beeinflusst, wobei ein Bild entsteht, das allmählich unter der Einwirkung der actinischen Strahlen verbleicht. Zur Klarlegung des Verhaltens des Salzes unter diesen Umständen verdient der folgende Versuch, als typisch, Beachtung.

Ein nicht mit Arrowroot-Stärke überstrichenes Stück Papier, das zuerst mit einer wässerigen Lösung von Bichromat überzogen und im Dunkeln getrocknet worden war, wurde mittels des oxalsauren Salzes lichtempfindlich gemacht, und als es trocken geworden war, unter einem Negativ bei hellem Sonnenschein 15 Minuten lang exponirt. Es wurde dabei ein grünes Bild erzielt, dessen sämmtliche Details vollkommen deutlich waren und hinsichtlich der Dichtigkeit als ziemlich befriedigend bezeichnet werden konnten. Als nun Druck und Bild aufs neue dem Lichte exponirt wurden, zeigte sich eine kurze Zeit lang eine allmähliche, jedoch merkliche Zunahme in der Tiefe der Farbe des Bildes; bald jedoch machte sich ein Bleichen bemerkbar, und nach 3 Stunden war das Bild nahezu völlig verschwunden. Wurde nun der auf diese Weise überexponirte Druck mittels einer Lösung von Ferridcyankalium behandelt, so wurde das Bild dadurch rasch unsichtbar gemacht infolge der Bildung eines blassen pflaumenfarbigen Niederschlages, der wahrscheinlich aus einem Gemisch der Ferridcyanverbindungen des Cobalts und des Grau bestand. Darauf wurde etwas Gerbsäure in wässeriger Lösung dem Entwickler zugesetzt. Da jedoch dadurch keine Veränderung im Aussehen des Druckes hervorgerufen wurde, wurde dieser aus dem Bade herausgenommen, und nachdem er mit kaltem Wasser ausgewaschen war, mit einer schwachen wässerigen Ammoniaklösung behandelt. Durch die Einwirkung des Alkali wurde das Bild wieder sichtbar, allerdings nur schwach, da seine Farbe jetzt ein blasses Grau war. Uebrigens zieht oxalsaures Cobaltoxyd kein Wasser aus der Luft an, welcher Umstand seine sonstigen Vorzüge als Sensibilisationsmittel noch erhöht.

Versuche mit milchsaurem Cobaltoxyd.

Das zu diesen Versuchen verwendete Salz wurde durch doppelte Umsetzung hergestellt. Papier, das nicht mit Arrowroot-Stärke überstrichen war, wurde im ersten Versuch mit einer Lösung von citronensaurem Cobaltoxyd überzogen und im Dunkeln getrocknet. Eine starke wässerige Lösung von milchsaurem Natron wurde dann zum Ueberziehen des präparirten Papieres verwendet, das darauf zum Trocknen bei Seite gelegt wurde. Es zeigte sich jedoch, dass das auf diese Weise gebildete Cobaltoxydsalz eine zu starke Affinität für Feuchtigkeit hatte, als dass der Trockenprocess sich erfolgreich hätte durchführen lassen. Wenn das Trocknen nominell zu Ende war, hielt das Papier noch so viel Wasser zurück, dass es bemerkbar feucht war, und absorbirte, dem

Lichte ausgesetzt, noch mehr Feuchtigkeit aus der Luft, so dass es gegen Ende der Operation einen geradezu breiigen Zustand annahm.

Bei dem ersten Versuch mit dem milchsauren Cobaltoxyd wurde das lichtempfindlich gemachte Papier unter einem Negativ bei Sonnenschein und diffusem Licht exponirt. Es entstand im Verlaufe von etwa 12 Stunden ein ziemlich kräftiges Bild von ziegelrother Farbe, dessen Details jedoch stark fleckig erschienen infolge der auflösenden Wirkung des absorbirten Wassers. Bei allmählich verlängerter Exposition vollzog sich in dem Bilde kaum noch eine Veränderung, anderseits zeigten sich selbst nach Verlauf mehrerer weiterer Stunden keine Anzeichen einer bemerkbaren Umkehrungs- oder Bleichwirkung.

Beim zweiten Versuch wurde das Papier gleich lange und unter ähnlichen Bedingungen der Einwirkung des Spectrums ausgesetzt. Wie vorhin wurde wieder ein etwas fleckiges, röthliches Bild erhalten, von dem Fig. 36 annähernd eine graphische Darstellung bietet. Es liegt hier das Maximum der Intensität im Blau. An zwei Punkten des Spectrums sind Minima zu bemerken, nämlich einerseits im Roth und anderseits im Gebiete der grünen Strahlen. Die Indigo- und die violetten Strahlen kommen hinsichtlich der Intensität den blauen am nächsten; auf sie folgen in dieser Beziehung die orangefarbigen Strahlen; alle drei Arten von Strahlen üben einen verhältnissmässig starken Einfluss aus. Die Kraft der gelben Strahlen ist nur schwach, indem sie ungefähr nur halb so gross als diejenige der violetten oder der Indigostrahlen ist.

Um ein Bild durch Ausdrucken auf dem mit dem milchsauren Salz überzogenen Papier zu erhalten, erscheint es nothwendig, das Papier sobald als möglich zu verwenden, nachdem es lichtempfindlich gemacht worden ist. Zwar hält es sich einige Tage, ohne dass eine irgendwie sichtbare Reduction bei der Exposition am Lichte herbeigeführt wird, doch dafür wird ein latentes Bild erzeugt, welches durch geeignete Maassnahmen sichtbar gemacht werden kann. Der folgende Versuch wurde mit Papier angestellt, welches nach dem Sensibilisiren 2 oder 3 Wochen im Dunkeln aufbewahrt worden war.

Es wurden nach einander drei Blätter solchen Papieres der Einwirkung des Spectrums ausgesetzt, und zwar betrug die Expositionszeit in jedem Einzelfall 36 Stunden. Das erste Blatt wurde 10 Minuten lang in ein Ferrocyankalium ent-

haltendes Bad gelegt, ohne dass ein Bild bemerkbar wurde. Das zweite Blatt wurde einige Secunden lang in einer Ferridcyankalium-Lösung angeweicht, worauf sich ein deutliches violettgraues Bild bemerkbar machte. Die Stufenfolge der Intensität bei demselben mit Genauigkeit zu bestimmen, war nicht möglich, jedoch wurde beobachtet, dass die Maximalwirkung von den grünen Strahlen ausgeübt wurde. Darauf wurde der Entwickler stark alkalisch gemacht durch Zusatz einer wässerigen Lösung von Aetzkali, und darauf der dritte Streifen in das Bad gebracht. Sofort wurde ein dem letzten sehr ähnliches Bild erhalten, bei dem die grünen Strahlen wieder den vorherrschenden Einfluss auszuüben schienen und die gelben Strahlen nahezu die gleiche Intensität an den Tag legten.

Wegen seines so besonders stark hygroskopischen Charakters muss das milchsaure Cobaltoxyd besser in die Kategorie der photographischen Curiositäten als in die Reihe der für praktische Druckverfahren geeigneten Salze eingereiht werden.

Versuche mit Ferrocyancobaltoxyd.

Papier, das nicht mit Arrowroot-Stärke überstrichen war, wurde mittels einer starken wässerigen Lösung von Ferrocyankalium, und nachdem man es im Dunkeln hatte trocknen lassen, mittels einer schwachen Lösung von citronensaurem Cobaltoxyd lichtempfindlich gemacht. Nachdem das Papier zum zweiten Male getrocknet worden war, zeigte sich, dass eine ganz geringe Reduction des Cobaltoxydsalzes eingetreten war, die dadurch angedeutet wurde, dass das Papier durchweg eine stark blassgrüne Färbung aufwies. Wurde ein Stück des Papierblattes unter einem Negativ diffusem Tageslicht einige Minuten lang ausgesetzt, so entstand ein äusserst deutliches gelblichgrünes Bild, aus Ferrocyancobaltoxydul bestehend. Wurde das Bild mittels einer wässerigen Lösung von Zinnchlorid behandelt, so wurde die grüne Farbe etwas verstärkt, jedoch wurden die Contraste nicht schärfer. Während dieses Processes gingen kleine Gasbläschen von dem Ueberzug des Papieres aus, die vielleicht durch die Umwandlung des unreducirten Ferrocyancobaltoxyds in das nicht stabile Chlorid entstanden, welches letztere ein Salz ist, das sehr leicht einen Theil seines Chlorgehalts abgibt.

Ein zweiter Ferrocyancobaltoxyd-Druck wurde mit einer schwachen Lösung von übermangansaurem Kali überwaschen, dabei wurde das grüne Bild durch einen violetten Niederschlag ersetzt, durch welchen hindurch die Details des Bildes

nur mit grossen Schwierigkeiten wahrgenommen werden konnten.

Ein dritter ähnlicher Druck wurde in eine alkoholische Lösung von Gallussäure gelegt; dadurch wurde kein Farbenwechsel herbeigeführt, auch zeigten sich keinerlei Anzeichen einer Verstärkung des bereits niedergeschlagenen Bildes. Auch eine wässerige Lösung von Calciumhypochlorit übte keine sichtliche Wirkung auf das Ferrocyancobaltoxyd-Bild aus.

Ein fünfter Druck wurde $^1/_2$ Stunde lang in einer wässerigen Lösung von Orthophosphat, die durch Zusatz von Ammoniak alkalisch gemacht war, angeweicht. Es bildete sich allmählich ein röthlichbrauner Niederschlag, jedoch wurden die Details des Bildes, statt verschärft zu werden, erheblich dunkler. Ein sechster Druck, der in eine wässerige Lösung von Kupferchlorid gebracht wurde, vollzog einen Farbenwechsel von Grün zum Purpurbraun, ohne dass jedoch die relativen Licht- und Schattenintensitäten sich irgendwie änderten.

Das Ferrocyancobaltoxyd wurde darauf der spectroskopischen Untersuchung unterworfen. Zu diesem Zweck wurde Papier mit einer besonderen Lösung von Ferrocyancobaltoxyd überzogen, welches dadurch erhalten war, dass oxalsaures Cobaltoxyd in dem nöthigen Verhältniss einer starken wässerigen Lösung von Ferrocyankalium zugesetzt worden war. Sobald das lichtempfindlich gemachte Papier trocken geworden war, wurde es in der gewöhnlichen Weise der Einwirkung des Spectrums ausgesetzt, und zwar 6 Stunden lang, um ein ausreichend kräftiges Bild zu erzielen. Wie in dem oben erwähnten Versuch zeigte das Bild eine hellgrüne Färbung, die in den Gebieten, in welchen das Licht die schwächste Wirkung ausgeübt hatte, nach Gelb oder Gelblichbraun hinneigte. Fig. 37 zeigt eine graphische Darstellung dieses Ferrocyancobaltoxyd-Spectrums. Die violetten Strahlen haben, wie man sieht, den stärksten Einfluss ausgeübt; ihnen kommen an Kraft die blauen und die Indigostrahlen am nächsten. Es sind zwei Minima vorhanden, nämlich eins im Roth und ein anderes im Grün; diese beiden Strahlenarten sind praktisch ganz unwirksam. Anderseits entfällt auf die gelben und, allerdings in geringerem Grade, auf die orangefarbigen Strahlen ein ziemlich bedeutender Antheil der chemischen Wirkung. Beachtenswerth ist auch die Aehnlichkeit, welche das Spectrum im Grossen und Ganzen mit demjenigen zeigt, das bei Verwendung des milchsauren Cobaltoxyds erzielt wurde.

Versuche mit Ferridcyancobaltoxyd.

Ferridcyancobaltoxyd scheint an und für sich wenig empfindlich gegen actinische Einwirkung zu sein. Ein Versuch wurde derart ausgeführt, dass ein Stück Papier, das nicht mit Arrowroot-Stärke überstrichen war, zuerst mittels einer Lösung von citronensaurem Cobaltoxyd und dann nach dem Trocknen mittels einer starken wässerigen Lösung von Ferridcyankalium lichtempfindlich gemacht wurde. Nach dem zweiten Trocknen zeigte sich, dass das Ferridcyankalium die Cobaltoxyd-Verbindung theilweise zu Cobaltoxydulsalz reducirt hatte, wodurch ein blassröthlicher Niederschlag hervorgerufen war. Es wurde dann Papier mit der Ferridcyankalium-Lösung überzogen und nach dem Trocknen zum zweiten Male mittels einer Lösung von citronensaurem Cobaltoxyd, der vorher 1 bis 2 Tropfen Essigsäure zugesetzt waren, lichtempfindlich gemacht. Wieder wurde, ohne dass Licht hatte zutreten können, das Cobaltoxydsalz reducirt, und zwar in solchem Grade, dass es zu photographischen Zwecken unbrauchbar wurde. Die zuletzt erwähnten Operationen wurden dann mit einem Papier vorgenommen, welches vorher mittels einer wässerigen Lösung von Kaliumbichromat lichtempfindlich gemacht worden war. Nach dem Trocknen zeigte sich, dass das Blatt einen rothen oder röthlichvioletten Anflug von bedeutender Tiefe angenommen hatte, der wie oben auf die Bildung von Ferrocyancobaltoxydul zurückzuführen sein dürfte. Das so präparirte Papier wurde 30 bis 35 Stunden bei Sonnenschein und diffusem Licht exponirt. Das sich ergebende Bild zeigte einen gleichmässigen, höchst eigenartigen Charakter. Die lichtempfindliche Oberfläche war nämlich fast weiss gebleicht an den am wenigsten der actinischen Wirkung ausgesetzt gewesenen Stellen, d. h. an den Stellen, welche die stärksten Lichter des positiven Bildes darstellten. Der rothe Grund anderseits schien sich dagegen wenig verändert zu haben. Das Bild verdankte in der That seine Entstehung völlig dem Verschwinden des urspünglichen, im Dunkeln gebildeten Niederschlages in mehr oder weniger starkem Umfange. Die Rückseite des Druckes wies dagegen ein positives Bild von voller Tiefpurpurfarbe auf, dessen hellste Lichter durch das Gelb der unverändert gebliebenen Bichromatschicht dargestellt wurden. Theile des Druckes wurden mittels wässeriger Lösungen verschiedener Reagentien behandelt. Während weder Orthophosphat und Ammoniak noch Calciumhypochlorit sichtbare Veränderungen hervorriefen, brachte Zinnchlorid einen geringen Farbenwechsel. Uebermangansaures Kali lieferte eine braune Färbung, doch vernichtete

es wie gewöhnlich durch seine Einwirkung auf das Papier die Klarheit des Bildes.

Der oben beschriebene Versuch hat ein gewisses theoretisches Interesse, indem er zeigt, dass das Licht eine Bleichwirkung auf ein Cobaltoxydulsalz in gewissen Fällen ausüben kann, in denen die primäre Wirkung, welche in der Bildung der Verbindung besteht, sich im Dunkeln durch eine ganz andere treibende Kraft, z. B. durch Wärmeentwicklung, chemische Kräfte oder Veränderungen des Molecularzustandes vollzogen hat.

Secco-Films.

Von Dr. Adolf Hesekiel in Berlin.

Das schwere Gewicht und die Zerbrechlichkeit der Glasplatten einerseits, anderseits die Kostspieligkeit des Celluloïds, sowie die ausserordentlich grosse Feuergefährlichkeit des Letzteren und seine höchst unangenehme Neigung zum Rollen, liessen schon seit langer Zeit den Wunsch nach einem anderen praktischen Träger für photographische Bildschichten aufkommen.

Das Streben, einem solchen Wunsche gerecht zu werden, führte zu Oswald Moh's Erfindung der sogenannten „Secco-Films". Ein fertiges Bild auf einem „Secco-Film" unterscheidet sich sehr wesentlich von einem Bilde auf irgend einem anderen Material.

Wegen der ausserordentlichen Empfindsamkeit des das Bild tragenden Gelatinehäutchens ist es bekanntlich unerlässlich — ganz gleichgültig, nach welchem Verfahren man arbeitet — für einen mehr oder minder widerstandsfähigen, soliden Träger der Bildschicht zu sorgen, und so hat man im Laufe der Zeiten als Träger sowohl für das noch in der Bearbeitung befindliche, wie für das fertiggestellte Bild verwendet: Blech, Papier, Glas, Glimmer, Celluloïd. Das photographische Bild verblieb stets auf seiner ihm von Anfang an gegebenen Unterlage.

Anders bei den Secco-Films.

Bei den Secco-Films wird zunächst auch Papier als Träger der Silbergelatine-Schicht benutzt, aber nur so lange, wie die Entwicklung und Fertigstellung des Bildes dauert. Nach erfolgter Auswaschung des fertiggestellten Bildes bringt man ein zweites Blatt Papier, welches mit einer dreifachen

Schicht aus Kautschuk, Collodion und Gelatine bedeckt ist, auf die noch nasse Bildschicht, lässt das Doppelblatt trocknen und zieht dann zunächst auf der einen Seite, dann auf der anderen Seite das Papierblatt ohne Weiteres trocken von der in der Mitte befindlicheu Bildhaut ab. Alle Schichten, die man bei der Präparation des eigentlichen Filmblattes zur Vorpräparation des Papieres verwendete (und zwar wurden eine Kautschuk- und eine Collodionschicht dazu gebraucht), und anderseits auch alle diejenigen, welche sich ursprünglich auf dem hinzugebrachten zweiten Blatt (der sogenannten Schutzfolie) befanden, sind nunmehr an der das Bild tragenden Gelatineschicht hängen geblieben und gewähren nun von beiden Seiten, sie stärker und widerstandsfähiger machend, Schutz gegen etwaige Angriffe von aussen. Das eigentliche Bild auf Secco-Film wird also nicht von einem Träger „getragen“, sondern es wird von beiden Seiten „gestützt, versteift“.

Daraus, dass das Bild in der Mitte zwischen den einschliessenden Kautschuk- und Collodionschichten liegt, erhellt, dass es von beiden Seiten gleich scharf copirfähig ist, was ja bei keinem anderen Filmmaterial und bei keiner anderen Arbeitsmethode der Fall ist.

In der Art des Aufbaues der Schichten des Filmbildes ist es begründet, dass dasselbe durchaus nicht feuergefährlich (kaum brennbar), ausserdem unzerbrechlich ist und sich unempfindlich zeigt gegen vorübergehende Einwirkung eines Wassertropfens oder sonstiger Feuchtigkeit.

Wegen der auf beiden Seiten befindlichen Kautschukschicht, die je nach der Papierart, auf welche dieselbe ursprünglich präparirt wurde, mehr oder weniger gekörnt ist, ist jede Art Retouche mit besonderer Leichtigkeit anwendbar, ganz abgesehen davon, dass die Retouche theilweise durch das passend zu wählende Korn der Kautschukschicht überflüssig wird.

Die bei der Secco-Film-Haut gewählte Zusammensetzung aus Kautschuk, Collodion, Gelatine erweist sich als ausserordentlich widerstandsfähig gegen Zug, und man konnte bei der Fabrikation die einzelnen Häute so dünn wählen, dass das fertige, aus sechs Schichten bestehende Bild doch nur eine Dicke von 0,05 mm besitzt und deswegen wiederum den weiteren Vortheil zeigt, den Copirprocess schnell erledigen zu lassen.

Von ganz besonderem Nutzen erweisen sich die Secco-Films bei Aufnahmen gegen das Licht. Ein schädlicher Reflex von der Rückwand des Trägers, wie ein solcher stets

bei den Trockenplatten und, wenn auch in vermindertem Maasse, bei den Celluloïdfilms vorkommt, ist hier schlechterdings ausgeschlossen; man kann z. B. aus dem Innern eines Raumes in der Richtung gegen das Fenster photographiren, ohne einen „Lichthof" befürchten zu müssen.

Da während der Aufnahme das weisse Papier, das ja dabei als Träger der Schicht dient, ausserordentlich nahe der lichtempfindlichen Haut liegt, wirkt es in nutzbringender Weise durch seine Reflexwirkung zur Verstärkung des auffallenden Lichtes; aus diesem Grunde erweisen sich die Secco-Films als besonders lichtempfindlich.

Um den Gang der Bearbeitung der Secco-Films bei der Belichtung und Fertigstellung zu erklären, lasse ich hier die Gebrauchsanweisung folgen.

Gebrauchsanweisung:

Jedes Packet enthält, schwarz eingewickelt: 12 Blatt lichtempfindliche Folien, d. s. die eigentlichen „Secco-Films", und 12 Blatt nicht lichtempfindliche, sogenannte „Schutzfolien".

Es empfiehlt sich, die Schutzfolien nach Oeffnen der Packete herauszunehmen und gleich bei Seite zu legen, um später Verwechselungen zu vermeiden. Sie werden am besten flach liegend aufbewahrt.

Bei den Spulen für Rollcassetten und „Film-Cameras" werden die Schutzfolien separat — flach gepackt in Couvert — beigeliefert.

Man exponirt die „Secco-Films" in jeder beliebigen Camera mit Hilfe von sogenannten „Filmträgern", und zwar am besten mit jener Construction, welche das Filmblatt rundherum anpresst.

Die Entwicklung geschieht genau in derselben Weise wie bei Trockenplatten, jedoch ist aus verschiedenen Gründen empfehlenswerth, dem (beliebigen) Entwickler etwas Glycerin zuzusetzen, und zwar circa 2 ccm auf 100 ccm Lösung. Das vorher in Wasser, resp. noch besser in glycerinhaltigem Wasser etwas eingeweichte Blatt wird etwa 6 Secunden in eine Lösung von Chloraluminium in Wasser (2:100) eingetaucht und zunächst mit der Schicht nach unten in die Schale, in den Entwickler gelegt, dann umgewendet, damit man sich überzeugen kann, dass nicht etwa Luftblasen die Berührung mit der Lösung verhindern, und dann vorläufig mit wieder umgedrehtem Blatt weiter entwickelt. Da man die Entwicklung vorzugsweise „in der Durchsicht" zu beurtheilen hat, ist es ja gleichgültig, ob in der Schale die

Bildfläche nach oben oder unten gekehrt liegt. Man entwickle so lange, bis das Bild in der Durchsicht recht contrastreich und kräftig aussieht, und man auf der Rückseite durch das transparent gewordene Papier die Hauptconturen des Bildes wahrnehmen kann. Es ist empfehlenswerth, den Entwickler von grösserer Concentration zu nehmen als bei Trockenplatten.

Wünscht man die Entwicklung und Weiterbearbeitung vornehmen zu können, ohne die Finger zu benetzen, so legt man das zu entwickelnde Filmblatt einfach auf eine gewöhnliche Glasplatte gleicher Grösse und befestigt es darauf durch Ueberziehen zweier dünner Gummibänder an zwei einander gegenüberliegenden Kanten. Die Platte mit dem Film lässt sich dann mit Plattenzangen oder dergleichen anfassen und transportiren, auch im „Standentwicklungsgefäss" hervorrufen.

Die Fixage geschieht in gewöhnlicher Weise im Bade von unterschwefligsaurem Natron, ungefähr von der Concentration 1:6 Theile Wasser. Selbstverständlich ist auch das sogenannte saure Fixirsalz gut verwendbar. Dauer des Fixirbades: 10 Minuten.

Verstärken und abschwächen kann man die Negative mit den dafür bekannten Mitteln, nachdem dieselben nach dem Fixiren etwa $^1/_2$ Stunde gut gewaschen sind.

Das Waschen nach der Fixage, resp. nach dem Verstärken und dem Abschwächen, hat etwa $^1/_2$ Stunde in fliessendem oder oft gewechseltem Wasser zu geschehen; die Bildschicht lege man vortheilhaft nach unten. Man kann unbesorgt mehrere Bilder über einander legen und gleichzeitig waschen.

In das letzte Waschwasser bringt man wieder etwas Glycerin, etwa 2 Theile auf 100 Theile Wasser, damit das Filmbild geschmeidig bleibe und später ganz glatt liegt.

Sollte sich beim Entwickeln eine grössere Blase gebildet haben, was nur bei allzu frischen Films, die wenige Tage alt sind, und bei Anwendung verschieden temperirter Lösungen stattfinden könnte, so öffne man dieselbe nicht, sondern lasse das Filmnegativ zunächst nach dem Waschen für sich allein trocknen, um es nachher wieder von Neuem kurze Zeit (etwa 1 Minute) in glycerinhaltigem Wasser einzuweichen. — Kleine Bläschen von der Grösse einer kleinen Erbse schaden durchaus nicht.

Alsdann bringt man ein Blatt der „Verstärkungsfolien" etwa 2 Minuten auch in das letzte Waschwasser, in welchem das Secco-Film-Negativ sich befindet (das also einen geringen

Glyceringehalt hat) und legt darauf die zwei Blätter unter der Flüssigkeitsoberfläche Schicht auf Schicht auf einander, um sie dann gemeinschaftlich herauszunehmen, auf Fliesspapier zu legen, sogleich mit der Hand durch leisen Druck, von der Mitte ausgehend, gut an einander zu pressen und schliesslich zum Zwecke der Trocknung aufzuhängen.

Nach erfolgter vollständiger Trocknung beschneidet man ein wenig die vier Ränder mit der Scheere, blättert zunächst an einer Ecke das eine Papierblatt los und zieht es von dem Film ab; alsdann blättert man das andere Blatt (mit Hilfe des Fingernagels) los und zieht auch dieses in gleicher Weise ab. (Also das Papier wird jedes Mal vom Film abgezogen, nicht umgekehrt.)

Das Copiren geschieht in gewöhnlicher Weise im Copirrahmen mit Glasscheibe unter Anwendung einer Papier- oder Filzhinterlage; das Copiren kann von beiden Filmseiten gleich gut geschehen. — Um jedes Korn auf der Copie zu vermeiden, lege man oben auf den Copirrahmen eine Mattscheibe oder weisses Seidenpapier, falls man in der Sonne oder in besonders grellem Lichte copiren will.

Dieses Ueberlegen einer Mattscheibe muss unbedingt geschehen, wenn Glasdiapositive nach Secco-Negativen für Projection hergestellt werden sollen.

Etwaige Nachhilfe durch Retouche lässt sich auch ohne Anwendung von Mattoleïn mit Bleistift sehr leicht von beiden Seiten ausführen.

Die Behandlung von Bändern und Spulen ist dieselbe. Der grösseren Bequemlichkeit halber empfiehlt es sich, die Bilder vor oder während der Entwicklung der Spulen aus einander zu schneiden.

Patentbeschreibung.

Verfahren zur Herstellung von lichtempfindlichen Folien.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf die Herstellung biegsamer Folien, bei welchen die eigentliche Folie, nachdem sie belichtet, wie üblich entwickelt, fixirt und gewässert worden ist, zum Zweck des Copirens von dem als Träger dienenden Papierblatt abgelöst wird. Bisher war die Behandlung derartiger Folien mit Schwierigkeiten verbunden, so dass sie nicht ohne erhebliche Uebung mit Vortheil zu benutzen waren. Die vorliegende Erfindung bezweckt nun, die früheren Nachtheile zu beseitigen, indem die nach dem neuen Verfahren hergestellten Folien trocken leicht und sicher abzuziehen sind, und zugleich weitere Vervollkomm-

nungen hinsichtlich der Retouche, sowie einer Verstärkung und eines Schutzes der Folien bieten.

Das neue Verfahren zur Herstellung von Folien ist folgendes:

Das Papierblatt, welches als Träger dienen soll, erhält zunächst eine Kautschukschicht, dann wird diese Schicht mit einer Schicht von Collodion bedeckt und schliesslich die als Träger für das Silbersalz dienende Gelatineschicht aufgebracht. Die lichtempfindliche Schicht der Papierfolien wird also ihrerseits durch die folgenden drei Schichten gebildet:

1. die direct auf dem Papier ruhende Kautschukschicht,
2. eine mit dieser Kautschukschicht innig verbundene Collodionschicht und
3. eine obere Gelatineschicht als Träger für das Silbersalz.

Für das Abziehen der vollendeten Folie ist es von grösster Wichtigkeit, dass im Gegensatz zu früheren Anordnungen die Kautschukschicht unmittelbar auf dem Papier ruht. Ist nämlich die nach dem vorbeschriebenen Verfahren hergestellte Negativfolie belichtet, entwickelt, fixirt und gewässert, so zeigt sie nach der Trocknung die vorzügliche Eigenschaft, dass sich die Folie leicht und sicher von dem Papier abziehen lässt. Die Kautschukschicht haftet an der Papierfaser zwar genügend fest, um die verschiedenen Vorgänge, wie Entwickeln, Wässern u. s. w., ohne Ablösen zu ermöglichen, jedoch nicht so fest, um dem Abziehen der trockenen Folie erheblichen Widerstand entgegenzusetzen. Es wird daher ein glattes Abziehen der Folie erreicht.

Ein weiterer Vorzug besteht darin, dass die direct auf dem Papier aufruhende Kautschukschicht das Korn des Papieres annimmt.

Man hat es dadurch in der Hand, dieser Kautschukschicht durch Wahl eines geeigneten Papieres ein Korn von bestimmter Grösse zu verleihen. Dieses der Kautschukschicht mitgetheilte Korn kann nun bei der fertiggestellten Folie die Retouche ganz oder theilweise ersetzen, indem die Lichtstrahlen durch das erwähnte Korn zerstreut und zertheilt werden. Die Unebenheiten der Aufnahme kommen also durch die Zerstreuung der Lichtstrahlen mittels des Korns in Wegfall, ohne dass irgend etwas Charakteristisches der Aufnahme verloren geht. Diese Folie verschiedenen Korns bietet so einen Ersatz für einen Theil der zeitraubenden und mühevollen Retouche der Negative. Man erzielt leicht mit einiger durch die Körnung wesentlich erleichterter Nachhilfe Resultate, die dem künstlerischen Stande der Photographie

entsprechen, und die bisher nur durch sehr mühsame und zeitraubende Arbeit erreicht wurden.

Die so erhaltene Negativfolie ist etwas dünn und wirft leicht Falten, welche beim Copiren hinderlich sind. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, wird die Folie verstärkt, d. h. dicker gemacht, wie es auch früher bereits üblich war. Zu diesem Zwecke wird in vorliegendem Falle jedoch ein Gelatinepapier benutzt, welches die gleichen Schichten besitzt wie die lichtempfindliche Folie, nur mit dem Unterschiede, dass die Gelatineschicht dabei kein Silbersalz enthält. Dieses Papier wird in Wasser eingeweicht und mit dem Originalnegativ, welches noch auf dem Papier sitzt, zusammengepresst, so dass die beiden Gelatineschichten auf einander haften. Durch Walzen oder andere geeignete Vorrichtungen wird ein inniges Anpressen der beiden Negativpapierblätter bewirkt und darauf das so erhaltene Product zum Trocknen aufgehängt. Nach dem Trocknen können die die Negativfolie einschliessenden beiden Papierblätter ohne Weiteres leicht abgezogen werden, worauf man eine stärkere, dickere, sich nicht rollende, glatte Folie erhält, welche von beiden Seiten gleich scharf copirt werden kann.

Wesentliche Vortheile dieser Art der Verstärkung sind erstens die Handlichkeit und Bequemlichkeit für den Benutzer, welcher die Gelatineschicht nicht sorgsam und mit Zeitverlust aufzutragen braucht, sondern das mit der Schicht versehene Papier aufquetscht, um nach einfachem Abziehen der Unterlage die Schicht stets in gleichmässiger Stärke und Beschaffenheit zurückzubehalten, zweitens der Schutz, welcher der Folie von den auflagernden Papierblättern gegen Staub und andere Unreinlichkeiten während des Trocknens gewährt wird. Schliesslich ist, da sich beide Gelatineschichten mit gleichen Zwischenschichten auf Papierunterlage befinden, die Ausdehnung beim Einweichen, bezw. die Zusammenziehung beim Trocknen vollständig gleichförmig und das getrocknete Bild deshalb vollkommen eben.

Patentansprüche.

1. Ein Verfahren zur Herstellung von lichtempfindlichen Folien, dadurch gekennzeichnet, dass auf ein Papierblatt zunächst eine Kautschukschicht aufgetragen, dann die Kautschukschicht mit einer Collodionschicht und schliesslich die Collodionschicht mit einer als Träger für das Silbersalz dienenden Gelatineschicht bedeckt wird, wobei sich das Korn des Papieres auf die an der Collodion-Gelatineschicht haftende Kautschukschicht überträgt.

2. Ein Verfahren zum Stärkermachen der nach Anspruch 1 erhaltenen Folie, darin bestehend, dass das belichtete, entwickelte, fixirte und gewässerte Folienpapier mit einem ganz gleichen Gelatinepapier, bei welchem jedoch die Gelatineschicht kein Silbersalz enthält, zusammengequetscht wird, wobei nach Trocknung die die verstärkte Folie beiderseits einschliessenden Papierblätter ohne Weiteres leicht abzuziehen sind.

Ueber die lichten Säume um die Bilder dunkler Gegenstände auf hellem Hintergrunde.

Von A. v. Obermayer, k. und k. Oberst in Wien.

Es ist eine in der photographischen Praxis schon lange bekannte Thatsache, dass die Bilder von dunklen Gegenständen auf lichtem Hintergrunde im Negative von einem dunklen Saume umzogen erscheinen, welcher im Positiv einen schmalen, lichten Schein um die Contouren des dunklen Gegenstandes erzeugt.

Im zweiten Band des „Handbuches der Photographie" von Dr. J. M. Eder ist darauf hingewiesen, dass im Jahre 1868 Edmund Riewel in der Photographischen Gesellschaft in Wien („Photographische Correspondenz" 1868, S. 51) ein Negativ mit der vorbezeichneten Eigenschaft vorzeigte. In der hierüber eingeleiteten Discussion bezeichnete Nigg diese Erscheinung als von Lichtbeugung herrührend, während Dr. Székely dagegen einwendete, dass die fragliche Erscheinung auch bei Reproductionen auftrete, wo nur glatte Flächen wiedergegeben wurden. Fink und Dr. Schrank sehen darin eine Entwicklungserscheinung, wonach sich das Silber dort dichter niederschlägt, wo der Entwickler von Stellen, an denen er weniger angenommen wird, auf jene übergeht, welche stärker belichtet sind. Im „Photogr. Archiv" 1868, S. 249, bezeichnet Marlow die in Rede stehende Erscheinung als mechanische Halation und schreibt dieselbe den Vorgängen bei der Entwicklung, insbesondere der nassen Platten zu.

Ich habe vor mehreren Jahren, bei Aufnahmen von Personen mit erleuchtetem Nebel als Hintergrund, von denen ich Diapositive anfertigte, solche weisse Ränder, ähnlich einem lichten Schein um die dunklen Contouren, insbesondere des Kopfes, erhalten. In diesem Sommer habe ich bei einer Aufnahme der Strahlen der hinter einem Bergrücken, bei

Anwesenheit kleiner Wolken, untergehenden Sonne, in welche eine Telegraphenstange fiel, längs dieser letzteren ausgesprochene lichte Säume erhalten, die sich sehr deutlich vom lichten Hintergrunde abhoben, übrigens auch längs der Contour des Bergrückens verfolgt werden konnten. Diese letztere Erscheinung veranlasste mich, derselben weitere Aufmerksamkeit zu schenken.

Zunächst drängte sich die Frage auf, ob diese hellen Säume durch die Entwicklung entstehen, wie mehrfach angenommen wird, oder ob dieselben einer anderen Ursache entspringen.

Ich machte zur Orientirung hierüber in Wien mehrere Aufnahmen von Personen und geschwärzten Ringsystemen gegen den von der Sonne beleuchteten Nebel, welcher in den Morgenstunden der Oktobertage sehr gewöhnlich ist. Die lichten Säume traten an der Aussen- und Innenseite der schmalen Ringe auf und schienen zwischen den Ringen, deren Abstand klein war, eine merkliche Aufhellung herbeizuführen. Die Contouren der Ringe erschienen im Positiv merklich dunkler als die mittleren Theile.

Gleichzeitig begann ich mich mit den lichten Säumen zu beschäftigen, welche um den Schatten des Kopfes, insbesondere bei niedrigem Stande der Sonne auf bethautem oder nicht bethautem Grase, auf geackerter Erde, auf Stoppeln u. s. w. wahrgenommen, beschrieben und mitunter als Heiligenscheine bezeichnet werden. Jeder Beobachter soll hiernach nur seinen eigenen Schein sehen, und die Rauhigkeit der Unterlage wäre wesentlich.

Für diese Erscheinung ist von Winterfeld (Gilbert, „Annalen der Physik“ 1804, Bd. XVIII, S. 57) eine hierauf bezügliche Erklärung gegeben worden, welche von E. Lommel („Poggendorf's Annalen, Jubelband“ 1874, S. 10) im Allgemeinen angenommen, aber dahin ergänzt wurde, dass zwischen den Erscheinungen, die auf trockenem Grase und jenen, die auf bethautem Grase entstehen, zu unterscheiden ist.

In letzterem Falle erzeugt jeder Thautropfen ein Sonnenbildchen auf der Oberfläche des Grashalmes, welches von dieser reflectirt wird und das Licht durch den Tropfen wieder zurücksendet. Befindet sich das Auge in einer Richtung, in welcher der Tropfen ein Bild der Pupille geben kann, welches auf das Sonnenbild fällt, so erhält das Auge von jedem Punkte des Tropfens Licht und sieht daher diesen als Ganzes hell erleuchtet, und nicht das Sonnenbildchen. Nach einer seitlichen Verschiebung des Auges deckt das Pupillenbild nicht mehr das Sonnenbildchen, und es scheint nur ein Theil

des Tropfens erleuchtet. Es ist hiernach begreiflich, dass diejenigen Tropfen, welche den Kopfschatten umgeben, am hellsten erleuchtet sind, die seitlichen schwächer, und hierdurch eine begrenzte Gloriole um den Schatten des Kopfes entsteht.

Nachdem ich nun die fragliche Erscheinung auf den wohlgepflegten trockenen Rasenplätzen des Schönbrunner Schlosses angesehen hatte und gewahr wurde, dass dieselbe auch auf allen Wegen sehr deutlich, fast in der halben Breite des Kopfes auftritt, versuchte ich mit den Linsen eines Stereoskopapparates den lichten Schein um den Schatten des Apparates auf Gras auf festem Lehmboden auf Pappendeckel und Glanzpapier zu photographiren. Es zeigte sich hierbei, dass diese lichten Säume jeder Zeit auftreten und bis um den Schatten der Person verfolgt werden können, welche den Apparat bedient. Ja, es gelingt sogar, diesen lichten Saum um den Schatten einer Person nachzuweisen, wenn der Apparat gar nicht in der Richtung zwischen Sonne und Schatten, sondern seitlich davon aufgestellt ist.

Die Voraussetzung, dass jeder Beobachter nur den Schein um seinen eigenen Schatten sieht, trifft in dem Falle, dass keine Thautropfen vorhanden sind, nicht zu, auch ist die Rauhigkeit der Fläche ohne Bedeutung. Im Gegentheil, auf glatt gestampftem Lehmboden, auf Asphalt, sieht man bei gutem Sonnenschein nicht nur seinen eigenen Schein, sondern auch denjenigen seines Begleiters, ja es kann geschehen, dass man, einer gegen die Sonne gehenden Person folgend, um den Schatten derselben den lichten Schein wahrnimmt.

In der intensiven Sonnenbeleuchtung Aegyptens treten diese lichten Säume, wie ich an den schönen Diapositiven, die Herr Josef Beck am 7. November 1899 in der Photographischen Gesellschaft vorzeigte, wahrnahm, um die ganze Ausdehnung des directen Schattens auf dem Erdboden ausserordentlich deutlich auf.

Diese lichten Säume treten im Sonnenlichte ausserhalb des Halbschattens auf, welchen die Sonne zufolge ihres scheinbaren Durchmessers von 32′ erzeugt, und werden um so breiter, je tiefer die Sonne am Himmelsgewölbe steht. In den oben erwähnten Photographien des Apparatschattens zeigen sich indessen nicht nur die lichten Säume, sondern es treten an der Grenze des Halbschattens dunkle Säume auf.

Ich habe auch gefunden, dass andere Lichtquellen als die Sonne solche lichte Säume um die Halbschatten geben. So habe ich den von einer Gasflamme erzeugten Schatten eines schmalen eisernen, etwas geneigt aufgestellten Lineals

auf eine photographische Platte fallen gelassen und damit das in Fig. 38 dargestellte Positiv erhalten. Der ausserhalb des Kernschattens auftretende Halbschatten ist von hellen Streifen eingesäumt, welche sich mit der Entfernung von der Gasflamme merklich verbreitern; der Kernschatten ist von deutlichen dunklen Säumen umzogen.

In dem Schatten dieses Lineals, welcher von zwei Gasflammen herrührt, die neben einander aufgestellt waren, setzen sich die lichten Säume der Halbschatten und die dunklen Säume der Kernschatten auch durch die Durchkreuzung der beiden Schatten deutlich sichtbar und durch die Photographie nachweisbar fort.

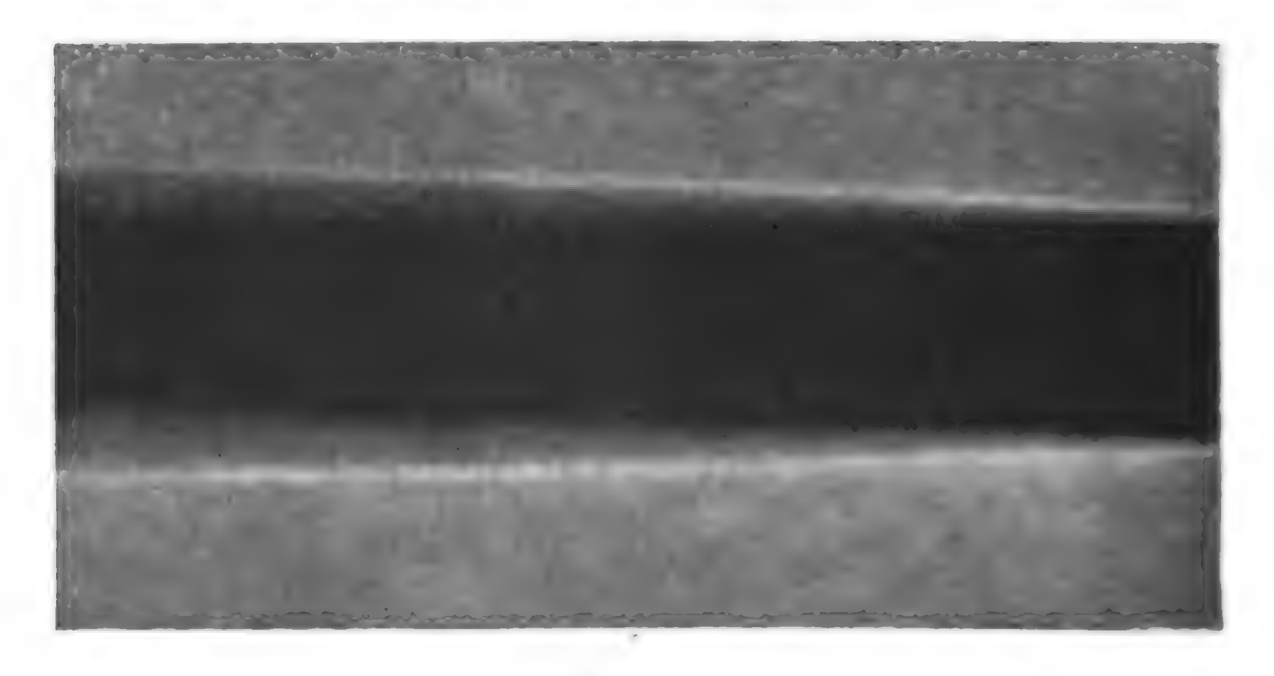


Fig. 38.

Wird in dem Positiv einer Photographie, wie Figur 38, ein schwarzer Papierstreifen, mit einer nicht zu breiten Kante, parallel zur Begrenzung des Kernschattens, vom Halbschatten her eingeschoben, so verschwindet der schwarze Saum in dem Momente, als der Halbschatten völlig bedeckt ist, auf eine Strecke von der Länge der deckenden Kante. Neben dem Papierstreifen bleibt der schwarze Saum unverändert. Deckt man in gleicher Weise den Halbschatten ab, indem ein weisses oder lichtgraues Papier vom Halbschatten gegen den weissen Saum geschoben wird, so verschwindet derselbe in gleicher Weise. Wie diese Versuche erkennen lassen, haben die beiden Säume nur eine subjective Existenz, denn wirklich vorhandene, etwa durch Beugung hervorgebrachte Säume würden durch das obige Verfahren nicht zum Verschwinden gebracht werden können.

Wird ein geschwärztes Ringsystem in der Richtung zwischen dem photographischen Apparate und der Sonne vor einer lichten Fläche, z. B. einem mit lichtem Glanzpapier überzogenen Pappendeckel, aufgestellt, auf welchen auch der Schatten des Apparates fällt, und dann das Ringsystem und dessen Schatten sammt jenem des Apparates photographirt, so weist das Positiv sowohl um die Contour der Ringe selbst, wie um jene der Schatten die lichten Säume auf. Es muss daher für beide dieser Erscheinungen dieselbe Ursache angenommen werden.

Wird das Ringsystem auf die belichtete lichte Fläche aufgelegt, so zeigt die Photographie im Positiv recht deutlich die lichten Säume, mitunter recht verbreitert.

Schwarze Papierstreifen oder Kreise auf weissen oder gelben Pappendeckel oder auch auf lichtes Glanzpapier geklebt und photographirt, zeigen, mag der Apparat in der Richtung gegen die Sonne oder seitlich davon stehen, im Positiv stets die lichten Säume. Man nimmt dieselben im Sonnenlichte mit freiem Auge oder unter Anwendung eines farbigen, z. B. eines gelben oder blauen Glases, sehr deutlich wahr.

Bei aufmerksamer Beobachtung findet man leicht, dass jeder auf weissem oder hellem Papier schwarz gedruckte breite Streifen eine dunklere Contour und einen hellen Saum ausserhalb derselben zeigt. Insbesondere bei Lampenlicht kann diese Erscheinung wahrgenommen und durch Abdecken mit lichtem oder schwarzem Papiere, in der Breite der abdeckenden Kante, zum Verschwinden gebracht werden, während sie neben dem abgedeckten Theile fortbesteht.

Die Erklärung dieser Erscheinung folgt aus einem von E. Mach aufgefundenen physiologischen Gesetze, welches derselbe in einer Abhandlung: „Ueber die Wirkung der räumlichen Vertheilung des Lichtreizes auf die Netzhaut", in der 2. Abtheilung des LII. Bandes der „Sitzungsberichte der Wiener Akademie", 1866, S. 303, veröffentlichte, und auf welches ich durch eine Arbeit von Haga und Wind („Wiedemann's Annal.", Bd. LXVIII, S. 889), „Die Beugung der Röntgenstrahlen", aufmerksam wurde.

Dieses physiologische Gesetz lautet:

Ueberall, wo die Lichtcurve einen Knick hat, erscheint die Stelle heller oder dunkler als die Umgebung. Heller ist die Stelle, wenn die Knickung gegen die Abscissenachse concav, dunkler, wenn die Knickung gegen die Abscissenachse convex ist.

Die Lichtcurve ergibt sich, z. B. für einen rechteckigen Streifen, dessen Helligkeit y von einem Ende zum anderen nach dem Gesetze $y = f(x)$ abnimmt, wenn zu jedem Punkte im Abstande x die zugehörige Lichtintensität als Ordinate aufgetragen und die Endpunkte dieser Ordinaten verbunden gedacht werden.

Entdeckt wurde dieses Gesetz an rotirenden Scheiben mit einer Zeichnung, wie sie in Figur 39 dargelegt ist, und dem Negativ davon. Die Scheibe (Fig. 39) zeigt bei der Rotation einen sich von der lichtgrauen Innenfläche sehr deutlich abhebenden weissen Kreis bei β und auf der durch die Rotation entstehenden grauen Fläche einen zweiten lichten Kreis bei γ. Das Negativ dieser Scheibe zeigt bei β einen Kreis, der

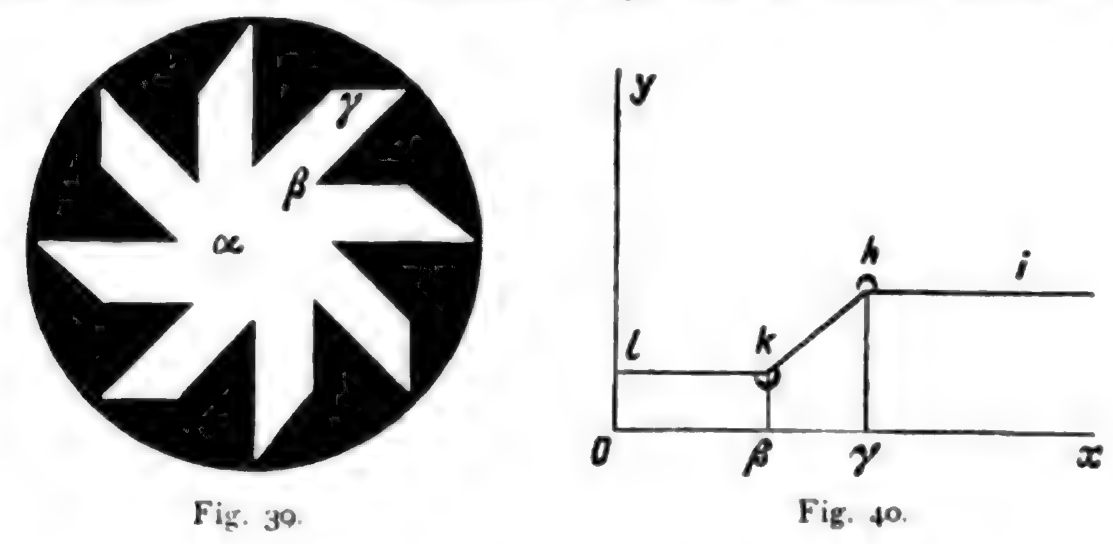


Fig. 39. Fig. 40.

schwärzer ist als die Mitte, und bei γ einen Kreis, der dunkler ist als die graue Fläche des rotirenden Ringes.

Für die Lichteindrücke, welche eine solche mit Sectoren versehene rotirende Scheibe auf der Netzhaut hervorbringt, gilt das Talbot-Plateau'sche Gesetz. Helmholtz hat demselben folgende Fassung gegeben: Wenn eine Stelle der Netzhaut von periodisch veränderlichem und regelmässig wiederkehrendem Lichte getroffen wird und die Dauer der Periode hinreichend kurz ist, so entsteht ein continuirlicher Eindruck, welcher demjenigen gleich ist, der entstehen würde, wenn das während einer jeden Periode eintreffende Licht gleichmässig über die ganze Dauer der Periode verbreitet wäre („Physiologische Optik", S. 483).

Es sollte hiernach auf der rotirenden Scheibe (Fig. 39) die Mitte von α bis β gleichmässig weiss erscheinen; von β, wo die schwarzen Sectoren einsetzen, bis γ sollte ein an Dunkelheit gleichförmig zunehmendes Grau, und von γ, wo der Sector geknickt ist, bis zum Rande ein sich rascher ver-

dunkelndes Grau auftreten. Thatsächlich erscheint die Mitte von α bis β schwach grau, bei β tritt der weisse Kreis auf, der Ring zwischen β und γ nimmt an Lichtstärke ab, bei γ tritt der schon erwähnte lichte Kreis auf.

E. Mach hat die rotirenden Scheiben photographirt und gefunden, dass die Photographien genau den rotirenden Scheiben gleichen. Dabei wird aber ausdrücklich hervorgehoben, dass man daraus, dass die hellen und dunklen Ringe auch in der Photographie erscheinen, nicht auf die Objectivität derselben schliessen dürfe. Die Photographie verhält sich, wie Mach nachweist, nach

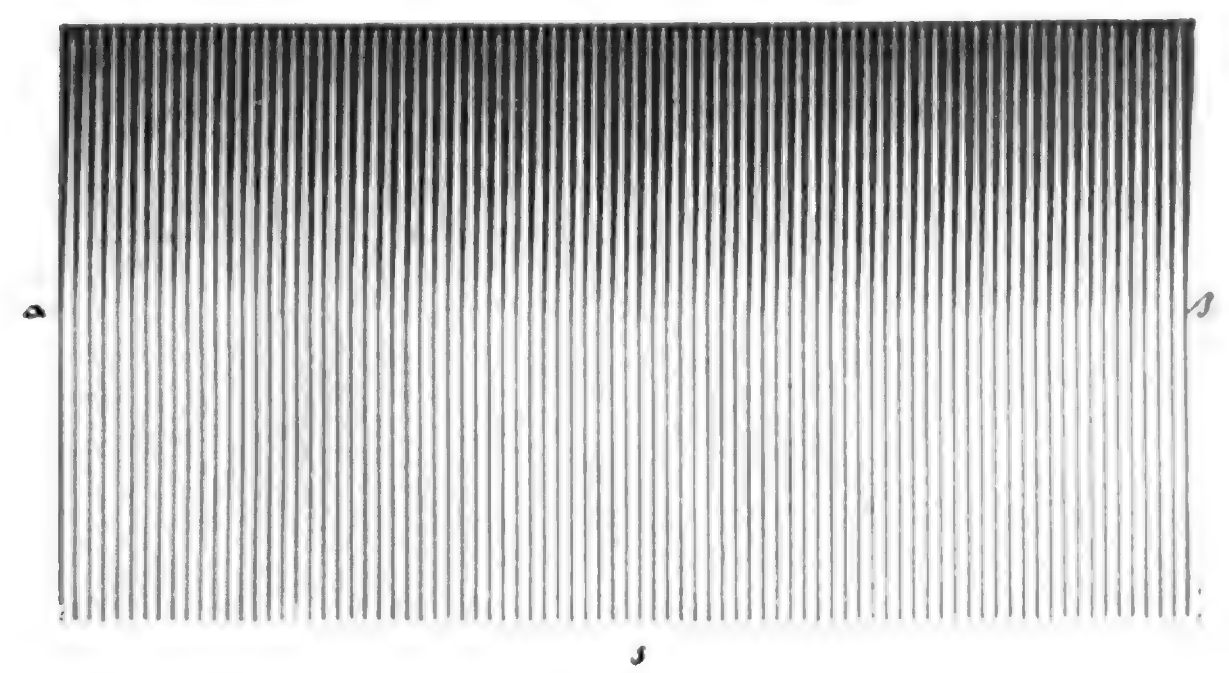


Fig. 41.

dem Talbot-Plateau'schen Gesetze, die Ringe können aber aus diesem Gesetze nicht erklärt werden, folglich müssen sie subjectiv sein. Wenn die Photographie objectiv nur dieselben Helligkeitsverhältnisse gibt, wie die rotirende Scheibe, muss sie auch subjectiv gleich erscheinen.

Für das Schattenbild (Fig. 38) ist die Lichtcurve in Fig. 40 durch die gebrochene Linie *lkhi* gegeben. *lk* entspricht dem Schlagschatten, *kh* dem Halbschatten, *hi* der voll beleuchteten Fläche. Nach dem Mach'schen Gesetze muss bei α eine dunkle Linie, bei β eine helle Linie auftreten. Beide diese Linien sind nur subjectiv, wie schon früher durch Abdecken nachgewiesen wurde

Das Auftreten solcher heller und dunkler Linien kann auch in den beiden folgenden, von Mach angegebenen

Figuren wahrgenommen werden, wenn dieselben aus einiger Entfernung betrachtet werden. In der Fig. 41 verjüngen sich die schwarzen Streifen vom oberen Rande an keilförmig und setzen sich von $\alpha\beta$ an in feine, gleichbreite, schwarze Linien fort. Vom oberen Rande der Figur findet ein Ansteigen der Lichtstärke statt, welche durch einen zur Abscissenachse concaven Knick in die durch die feinen schwarzen Linien bedingte Lichtstärke übergeht und bei $\alpha\beta$ den Eindruck eines lichten Streifens hervorbringt.

In der Fig. 42 sind vom oberen Rande gleichbreite, schwarze Streifen gezogen, welche sich von $\alpha\beta$ an gegen den

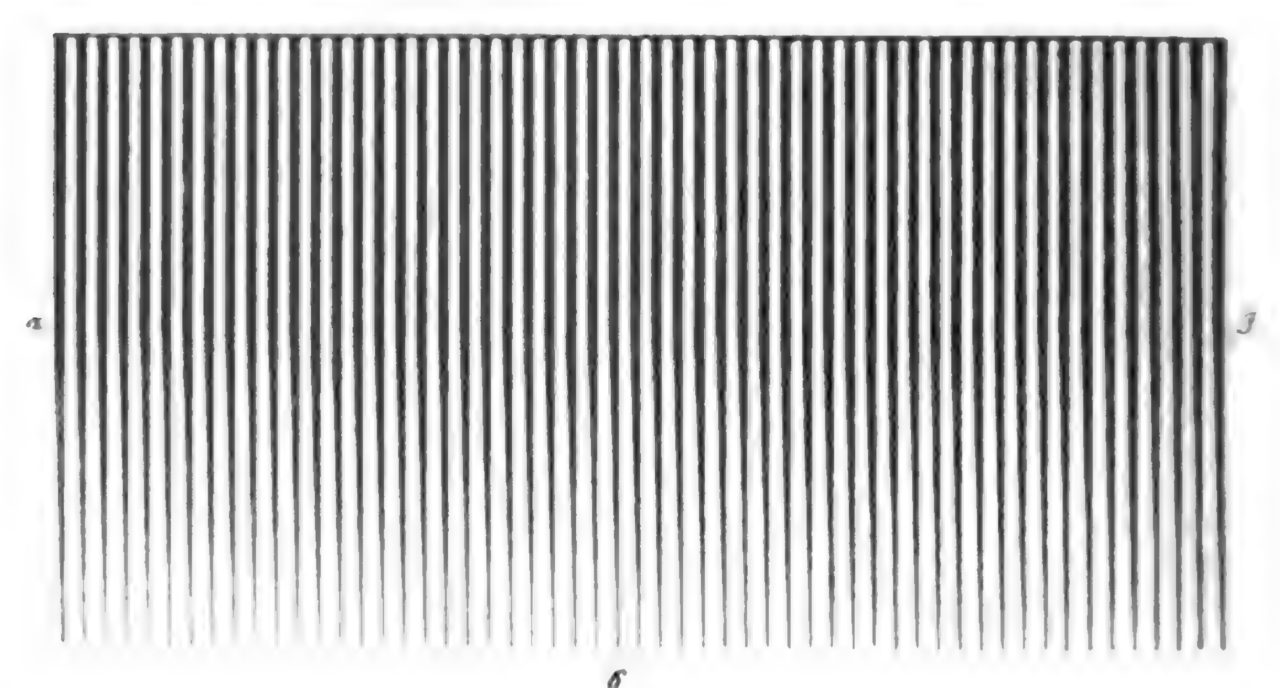


Fig. 42.

unteren Rand hin verjüngen. Die Lichtcurve zeigt hier einen Knick, der convex gegen die Abscissenachse ist, es tritt bei $\alpha\beta$ ein dunkler Streifen auf. Auch in diesen Figuren schwinden die fraglichen Erscheinungen mit dem Abdecken der keilförmigen Streifen.

Um die Aenderung der verschiedenen Lichtempfindung dem verschiedenen Verlaufe der Lichtcurve entsprechend quantitativ annäherungsweise auszudrücken, hat Mach die von Fechner gegebene Formel für die Lichtempfindungs-intensität (Fechner, „Elemente der Psychophysik"; Helmholtz, „Physiologische Optik", S. 387) benutzt und derselben die folgende Gestalt gegeben. Dabei sind e die Stärke der subjectiven Empfindung, i die Belichtungsintensität, a und b

die Fechner'schen Constanten, k eine neu eingeführte Constante. Es ist:

$$e = a \log \left(\frac{i}{b} + k \frac{\left[\frac{d^2 i}{d x^2}\right]^2}{i} \right).$$

Das obere oder untere Zeichen wird genommen, je nachdem $\frac{d^2 i}{d x^2}$ negativ oder positiv, d. i. die Krümmung der Lichtcurve concav oder convex ist.

Geht die Lichtstärke i in das $q$fache, d. i. in $q\,i$ über, so tritt in dem Klammerausdruck der Factor q auf, was der Beobachtung entspricht, dass bei allen Beleuchtungsintensitäten, bei denen man noch sehen kann, der Unterschied zwischen Grund und Ring gleich deutlich bleibt.

Wird dagegen die Lichtstärke durchaus um eine gleiche Grösse erhöht, geht also $i = f(x)$ über in $i = p + f(x)$, so wird beim Wachsen von i das Glied mit dem Factor k kleiner, es vermindert sich der Unterschied zwischen Ring und Grund.

Eine rotirende Scheibe mit schwarzen Sectoren, die von einer schwachen Knickung aus sich gegen den Rand verbreitern, zeigt einen schwachen weissen Ring. Wird dieselbe mit anderen weissen oder schwarzen Scheiben mit entsprechenden Ausschnitten bedeckt, die durch Drehung gestatten, das Schwarz zu vermindern oder zu vermehren, so lässt sich die bezeichnete relative Aenderung der Lichtstärke nachweisen. Wird das Weiss vermehrt, also die Lichtstärke um eine constante Grösse erhöht, so verschwindet der schwache weisse Ring. Wird das Schwarz vermehrt, also die Lichtstärke vermindert, so tritt der schwache weisse Ring deutlicher hervor.

Je stärker endlich die dem Ausdrucke $\frac{d^2 i}{d x^2}$ proportionale Krümmung der Lichtcurve ist, desto merklicher wird der subjective Lichteindruck, den die betreffende Stelle im Auge hervorbringt, geändert. Für eine Spitze wird der zweite Differentialquotient unendlich. Abgesehen davon, dass eine Spitze in einer Lichtcurve nicht wirklich vorkommt, würde sie, wenn vorhanden, durch die dioptrischen Unvollkommenheiten des Auges vernichtet („Physiologische Optik", S. 167).

Die besprochenen Phänomene schreibt Mach einer Wechselwirkung benachbarter Netzhautstellen zu, die er in dem von Ritter nachgewiesenen anatomischen Zusammenhang sucht, wonach eine Opticusfaser in etwa 100 Stäbchen ausläuft. Wir finden eine systematische Verästelung gegen

die Peripherie zu. Sind die Stäbchen wirklich die empfindenden Endelemente, so müssen ihre Erregungen entschieden eine Reihe von Wechselwirkungen erfahren, ehe sie in die Opticusfaser übergehen.

Die in Rede stehenden lichten und dunklen Säume kommen nur bei einer gewissen Ausdehnung der dunklen Gegenstände zu Stande. Sehr dünne Drähte auf lichtem Hintergrunde photographirt, lassen lichte Säume kaum erkennen.

Nach dem Mach'schen Gesetze ist es hiernach sehr gut begreiflich, dass bei der Betrachtung dunkler Flächen auf hellem Hintergrunde, seien es dunkle Gegenstände oder Schatten, schwarze Flächen oder breite Striche auf weissem Grunde, lichte Säume wahrgenommen werden müssen, welche sich auch in den Photographien wiederfinden, die häufig noch die dunklen Säume im Innern des dunklen Gegenstandes erkennen lassen.

Je grösser der Unterschied der Lichtintensität zwischen den dunklen und lichten Flächen, desto deutlicher sind auch die lichten Säume und die gewöhnlich weniger beachteten dunklen Säume innerhalb des Randes der dunklen Fläche.

Zu diesen subjectiven Lichteindrücken gehört auch die Abtönung, welche man in jeder einzelnen der an einander stossenden Stufen eines photographischen Papieres oder einer photographischen Platte wahrzunehmen glaubt, die unter einem Papierscalen-Photometer exponirt wurden. Jede Stufe erscheint auf Seite der nächst dunkleren heller, auf Seite der nächst helleren dunkler, mit einem allmählichen Uebergange dazwischen. Helmholtz führt diese Erscheinung unter dem simultanen Contraste auf („Physikalische Optik", S. 553) und gibt dort folgende Erklärung: „In solchen Fällen sind wir geneigt, diejenigen Unterschiede, welche in der Anschauung deutlich und sicher wahrzunehmen sind, für grösser zu halten als solche, welche entweder in der Anschauung nur unsicher heraustreten oder mit Hilfe der Erinnerung beurtheilt werden müssen." Von den dunklen und hellen Säumen an den unmittelbar aneinanderstossenden Rändern der Stufen erwähnt er nichts. Dagegen wird hervorgehoben, dass schwarze Striche, welche die Stufen trennen, die Abtönung in denselben verschwinden machen.

Ueber die Entwicklung der zum Auscopiren bestimmten Papiere.

Von R. Ed. Liesegang in Düsseldorf.

Bringt man ein Chlorsilbergelatine-(Aristo-)Papier, welches unter einem Negativ nur so lange belichtet worden war, dass das Bild eben zu erkennen ist, in eine wässerige Auflösung von Gallussäure, so entwickelt es sich darin allmählich zu voller Kraft. Behandelt man es darauf mit einem Tonfixirbad, so verhält es sich wie ein auscopirtes Bild. Nur ganz geringe — und dabei günstige — Umstände unterscheiden es von einem auscopirten Bild.

Das Verfahren, solche Papiere zu entwickeln, welche einen Ueberschuss an salpetersaurem Silber enthalten, ist lange bekannt. Vor der Entdeckung des Bromsilbergelatine-Verfahrens wurde es allgemein zur Herstellung von Vergrösserungen angewandt. Das stärker empfindliche Bromsilber-Verfahren bedingte bald, dass dieser alte Copirprocess in Vergessenheit gerieth.

Anfang der 90er Jahre wurde die Aufmerksamkeit wieder darauf gelenkt, namentlich durch die Untersuchungen Valenta's, welcher feststellte, dass ausser der Gallussäure auch andere organische Entwicklungssubstanzen: Hydrochinon, Paramidophenol, Metol u. s. w., hierbei verwendet werden können. Aber zu allgemeiner Anwendung in der Praxis ist das Verfahren doch nicht gekommen.

Es ist dies wohl hauptsächlich dadurch zu erklären, dass das Arbeiten mit dem nascirenden Silber, wie es hierbei nöthig ist, nicht so sauber ist wie die anderen photographischen Processe. Die Entwicklerlösung trübt sich bald, und die Finger des Operirenden werden dadurch leicht schwarz gefärbt. — In früheren Zeiten war der Photograph daran gewöhnt, da er täglich mit einem ganz analogen Verfahren arbeitete: der physikalischen Entwicklung der Collodionnegative.

Die Entwicklung der auscopirenden Papiere bietet in vielen Fällen solche Vortheile vor den andern Verfahren, dass man diesen Uebelstand wohl mit in Kauf nehmen wird und dass eine allgemeinere Verwendung derselben doch zu erhoffen ist. Es soll allerdings weder das Auscopiren noch den Bromsilberprocess verdrängen, sondern neben diesem als drittes Verfahren ausgeübt werden.

Es seien einige dieser Vortheile angeführt:

1. Die Copirzeit kann auf etwa $^1/_3$ der sonst nöthigen abgekürzt werden. Auf diese Weise konnten an einem Tage

über 100 Abdrücke von einem Negativ gemacht werden. — Namentlich im Winter spielt diese Verminderung der Copirzeit eine wichtige Rolle.

2. Arbeitsersparniss bedingt der Umstand, dass man den Fortschritt der Copirung nicht durch mehrmaliges Oeffnen des Copirrahmens zu controliren braucht.

3. Man kann dem Abdruck grössere Tiefen geben, als es durch blosses Auscopiren möglich ist. Man kann von den härtesten Negativen ausserordentlich weiche Bilder herstellen. Die Regelung der Contraste hat man überhaupt vollkommen in der Hand. — Diesen Umstand schätze ich sogar höher als die Abkürzung der Belichtungszeit.

4. Es lassen sich Töne erzielen, welche sonst höchstens mittels Pigmentdrucks möglich wären. Dieselben schwanken zwischen dem gewöhnlichen Photographieton, Rothbraun, Oliv und Grünschwarz. Namentlich letztere sind für künstlerische Effecte sehr wichtig.

5. Bestimmte Töne machen die Verwendung von Goldsalzen zum Tonen ganz überflüssig; eine Verbilligung des Verfahrens.

6. Die Haltbarkeit der fertigen Bilder ist unter sonst gleichen Verhältnissen bei den entwickelten Bildern immer grösser als bei den auscopirten. — Vor 30 Jahren wurden fast alle Vergrösserungen und viele Contactabdrücke auf Salzpapier mittels Gallussäure hervorgerufen. Man darf sich deshalb nicht wundern, wenn so viele derselben ganz unverändert geblieben sind, obgleich sie nur mit einem angesäuerten Fixirbad (ohne Gold) getont wurden. Auscopirte Bilder wären nach einer solchen Behandlung infolge der Schwefeltonung sicher zu Grunde gegangen. — Schon deshalb kann man sorglos die Behandlung mit dem Tonfixirbad auf die Entwicklung folgen lassen. Es kommt der Umstand hinzu, dass während der Entwicklung und des darauffolgenden Wasserbades der grösste Theil des Silbernitrats und der anderen Stoffe aus der Schicht ausgewaschen werden, welche eine Zersetzung des unterschwefligsauren Natrons herbeiführen könnten.

Die Entwicklung der Bilder (welche übrigens bei Tageslicht vorgenommen wird) mit darauffolgendem Tonfixirbad oder Fixirbad macht nicht mehr Arbeit als die gewöhnliche Methode des getrennten Tonens und Fixirens.

Bei einem genauen Studium der Töne, welche bei der Entwicklung entstehen, stellte sich folgendes heraus:

Bleibt das Bild nur kurze Zeit im Gallussäure-Entwickler, so wird es beim Fixiren roth; nach längerem Verweilen im Entwickler wird es braun, und später geht es über Oliv in ein Grünschwarz über.

Je weniger roth der Ton des entwickelten Bildes ist, desto geringere Vergoldung ist natürlich nöthig.

Saure Entwickler erzeugen viel röthere Töne als neutrale oder alkalische Entwickler. Da Hydrochinon, Paramidophenol u. s. w. in saurer Lösung angewendet werden müssen, sind diese Entwickler zur Erzeugung eines schwarzen Tons viel weniger geeignet als die Gallussäure, welche durch Zusatz von essigsaurem Natron sogar etwas alkalisch gemacht werden kann.

Je länger das Bild im Entwickler bleiben soll, um so schwächer muss man es ancopirt haben. Hierbei ist zu beachten, dass das Bild um so weicher wird, je schwächer es ancopirt worden war. — Für die schwache Ancopirung sind deshalb nur sehr contrastreiche Negative zu benutzen.

Die Bilder werden unter sonst gleichen Umständen um so contrastreicher, je weniger Flüssigkeit man zu ihrer Hervorrufung benutzt. Gewöhnlich wird man deshalb mit der geringsten Menge an Bad arbeiten, welche überhaupt möglich ist. Anderseits gibt die Verwendung einer grösseren Lösung ein zweites Mittel an die Hand, von allzu harten Negativen weichere Abdrücke zu erhalten.

Das Verfahren, welches ich jetzt gewöhnlich benutze, ist folgendes:

Glänzendes oder mattes Chlorsilbergelatine-(„Aristo“-) Papier[1]) wird je nach der Kraft des Negativs $^1/_4$ bis $^1/_2$ der sonst nöthigen Zeit copirt.

Vier Schalen werden neben einander aufgestellt. Die erste enthält eine concentrirte wässerige Auflösung von Gallussäure, die zweite reines Wasser, die dritte ein Tonfixirbad und die vierte wieder Wasser.

(Die zur Aufnahme der Gallussäure bestimmte Schale sollte aus Glas, resp., wenn solches gerade nicht vorhanden, aus Porzellan bestehen. Papiermaché und Hartgummi lassen sich zu schlecht reinigen. — Das Gallussäurebad sollte nicht mit allzu kaltem Wasser angesetzt sein.)

Die Copie wird in das Gallussäurebad gelegt unter möglichster Vermeidung von Luftblasen. Sobald das Papier mit

1) Celloidin- und Albuminpapier eignet sich nur sehr wenig für diesen Zweck.



der Flüssigkeit getränkt ist, zieht man das Bild einmal mit der Schichtseite über den Schalenrand, um eventuell angesetzte Luftblasen wegzuwischen. Bleiben solche sitzen, so erhält man an diesen Stellen weisse Flecke. (In einem lauwarmen Bade erhält man fast nie Luftblasen; in einem kalten gewöhnlich viele.)

Das Bild wird so lange in dem Bad gelassen, bis die Kraft erreicht ist, welche es nachher haben soll. Man hüte sich vor Ueberentwicklung. Glänzende Bilder können viel tiefer entwickelt werden als matte.

Das entwickelte Bild wird in der zweiten Schale kurz abgespült und dann sofort ins Tonfixirbad gebracht.

Behagt der Ton, welchen das Bild beim Fixiren annimmt, so kann man es schon nach 5 Minuten herausnehmen. Ist er zu roth, so lässt man es beliebige Zeit durch den Goldgehalt des Bades tonen.

Man kann 5 bis 10 Bilder in dem Bad entwickeln. Ist es zu schwarz geworden (durch ausgeschiedenes Silber), so erneuert man es. Das Bad hält sich um so länger, je reiner die Schale war.

Wünscht man grünschwarze Töne, so füge man einige Tropfen einer concentrirten Auflösung von essigsaurem Natron (krystallisirt) zum Gallussäurebad. Die Entwicklung wird dadurch sehr beschleunigt. Dieses Bad zersetzt sich viel rascher und muss öfter erneuert werden.

Man lasse sich nicht erschrecken durch schwarze Flecken, welche sich zuweilen auf dem Bilde zeigen. Sie sind bedingt durch das im Bade abgeschiedene Silber. Man lasse sie ruhig auf dem Bilde sitzen, bis es fixirt ist. Durch Bestreichen mit einem Wattebausch lassen sie sich dann sehr leicht entfernen. Die Entfernung wird jedoch schwieriger, wenn das Papier einmal trocken geworden war.

Allzu stark entwickelte Bilder lassen sich abschwächen mit einer Auflösung von unterschwefligsaurem Natron, der etwas rothes Blutlaugensalz zugesetzt worden war. Hierbei ändert sich etwas die Farbe, sie geht von Grünschwarz, resp. Blau, in Braunroth über.

Für sehr dünne Negative empfiehlt sich der Gallussäure-Entwickler weniger. Man copire hierbei etwas kräftiger an, entwickle mit einer wässerigen Auflösung von Hydrochinon, der etwas essigsaures Natron zugesetzt worden war, und tone das gelbrothe Bild dann längere Zeit im Tonfixirbad.

Die Entwicklung von Vergrösserungen auf Bromgelatine-Papier.

Von C. H. Bothamley in Weston super Mare, England.

Die Entwicklung von Vergrösserungen auf Bromgelatine-Papier stellte lange Zeit eine Frage von hohem praktischen Interesse für den Berufsphotographen dar, und gegenwärtig, wo der Gebrauch kleiner Cameras so populär geworden ist, hat sie auch für den Amateurphotographen Interesse, welcher von kleinen Negativen Bilder herzustellen wünscht, die hinreichend gross sind, um das Einrahmen zu lohnen.

Im Allgemeinen unterscheidet sich die Entwicklung von Vergrösserungen nicht von derjenigen der Contactdrucke ausser in der Beziehung, dass man für jene ein stärker lichtempfindliches Papier als für diese zu verwenden pflegt, und dass deshalb etwas mehr darauf geachtet werden muss, Schleier zu verhindern. Wenn die Vergrösserungen von bedeutendem Umfange sind, so ist die Art der Schalen, welche man verwendet, nicht ohne Bedeutung. Porzellanschalen, sowie Holzschalen mit Boden aus flachem Glas sind sehr schwer, und Ebonitschalen stellen sich, wenn sie dick genug sind, um unbiegsam zu sein, ziemlich hoch im Preise. Papiermaché-Schalen leisten sehr gute Dienste, jedoch sind keine Schalen so ökonomisch und geeignet wie diejenigen aus dickem Zinkblech oder Weissblech, gut überzogen mit Firniss oder mit der zum Ueberziehen von Fahrrädern verwendeten Emaille.

Lange Zeit wurde einzig und allein Eisenoxalat zum Entwickeln von Vergrösserungen wie von Contactbildern auf Bromgelatine-Papier angewendet, und auch heute noch wird es häufig dazu benutzt. Der Hauptnachtheil seiner Verwendung liegt darin, dass es statt wirklich gut schwarzer Bilder solche von blauschwarzer Farbe liefert. Weiter ist es schwierig, die Eisensulfat-Lösung zu conserviren und lästig ist die Mühe, welche sich ergibt, wenn man nur hartes Wasser zur Verfügung hat; weit bedeutsamer ist jedoch noch hinsichtlich der Frage der wahrscheinlichen Haltbarkeit des Bildes die Nothwendigkeit der Anwendung eines sauren Klärbades. Das Bestreben, ein warmschwarzes Bild zu erhalten und das saure Bad entbehrlich zu machen, hat zum Ersatz des Eisenoxalats durch organische Entwickler geführt. Lange Jahre hindurch ist zu diesem Zweck Hydrochinon zur Anwendung gekommen, welches sehr gute Resultate liefert, wobei als einziges bedenkliches Moment nur die Neigung hervorzuheben ist, ein Bild mit olivengrünem Anflug zu liefern, besonders bei zu

kurzer Exposition. Metol und Amidol sind auch verwendet worden und liefern ausgezeichnete Resultate, wenn die Exposition correct bemessen ist; jedoch lassen sie in dieser Beziehung wenig Spielraum zu, und ausserdem fällt die Farbe des Bildes nach Blauschwarz hin, statt nach warmem Schwarz.

Gegenwärtig verwende ich zum Entwickeln von Vergrösserungen, wie Contactbildern auf Bromgelatine-Papier stets Ortol, welche Substanz mancherlei Vorzüge besitzt. Sie liefert nämlich Bilder von sehr schönem, warmem Schwarz, verursacht weder auf dem Papier, noch an den Fingern Flecke, welch letzterer Umstand ganz besonders für Amateurphotographen ins Gewicht fällt, und die Grundlösung des Entwicklers hält sich eine lange Zeit, ohne irgend welche merkliche Veränderung zu erfahren. Ausserdem kann man dasselbe Quantum der Entwicklerflüssigkeit für mehrere Bilder nach einander verwenden. Meine Formel unterscheidet sich von der Hauff'schen Originalformel dadurch, dass sie weniger Alkali und viel weniger Natriumsulfit enthält; sie lautet folgendermassen:

Ortollösung.

Ortol	15 g.
Kaliummetabisulfit	7.5 g.
Wasser bis zu	1000 ccm.

Alkalilösung.

Krystallisirte Soda	100 g.
Natriumsulfit	100 „
Bromkalium	2.3 g.
Wasser bis zu	1000 ccm.

Man mischt zur Verwendung dieser Lösungen 1 Volumen der ersteren mit 1 Volumen der zweiten und setzt 1 bis 2 Volumen Wasser zu. Je stärker der Entwickler verdünnt ist, um so brauner ist die Farbe des Bildes, und um so mehr Zeit ist zur Entwicklung erforderlich. Bei Verwendung von gutem Bromplatinpapier unterscheidet sich die Farbe nicht vom Platindruck; der bläuliche Anflug, welcher für den Eisenentwickler charakteristisch ist, fehlt, und deshalb ist auch die weitere Verarbeitung der Vergrösserungen leichter.

Damit das Bild flach liegt und der Entwickler gleichmässig über dasselbe hinfliessen kann, weiche ich das Papier stets gehörig in reinem Wasser an, ehe ich den Entwickler darauf giesse. Locale Entwicklung lässt sich leicht mittels eines Pinsels herbeiführen, welche Maassnahme oft bei der Behandlung von Vergrösserungen wesentliche Vortheile bietet. Es empfiehlt sich, mittels eines nicht zu kleinen Kameelhaar-

pinsels, der am besten in einer Federpose befestigt wird, Wasser oder den unverdünnten Entwickler oder Alkalilösung, die vortheilhaft mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt ist, je wie es der Einzelfall erfordert, aufzubringen. Man kann auch den ganzen Entwickler mittels eines Pinsels auftragen; dazu muss man das zuerst in Wasser gehörig angeweichte Papier mit der Film nach oben auf eine reine Glasplatte legen, welche um 8 bis 10 cm grösser als das Papier ist. Das Glas stellt man am besten unter einen Neigungswinkel von 35 bis 45 Proc. derart auf, dass der untere Rand über eine Schale vorspringt. Zum Aufbringen des Entwicklers auf die ganze Bildfläche benutzt man einen ziemlich grossen flachen Pinsel, der dann auch zum localen Aufbringen von Wasser u. s. w. benutzt wird, während ein runder Pinsel zur Hand sein muss, wenn man kleinere Theile der Oberfläche behandeln will. Wenn der Photograph auf diese Weise vorgeht, kann er über den Charakter der entstehenden Vergrösserung in ganz erheblichem Umfange eine Controle ausüben.

Phototropie.

Von Heinrich Biltz in Kiel.

Unter dem Namen „Phototropie" ist von W. Marckwald[1]) die eigenthümliche Erscheinung beschrieben worden, dass einige organische Substanzen beim Belichten ihre Farbe ändern und im Dunkeln oder schneller beim Erwärmen auf etwa 80 Grad, ihre ursprüngliche Farbe wiedererhalten. Charakteristisch ist, dass diese Eigenschaft mit dem Krystallzustande zusammenhängt. Die Lösung der Körper ist lichtbeständig; in den Krystallen geht die Farbänderung nicht in allen Richtungen gleichmässig vor sich, sondern sie erstrekt sich nur auf eine Richtung; die durch Belichtung in ihrer Farbe geänderten Krystalle sind also pleochroïtisch. Marckwald beobachtete die Erscheinung am wasserfreien Chinochinolinhydrochlorid und an dem von Zincke zuerst dargestellten β-Tetrachlor-α-Ketonaphthalin; ersteres stellt ein gelbes Krystallpulver dar, das unter dem Einflusse des Lichtes intensiv grün wird; letzteres krystallisirt in grossen, farblosen Krystallen, die, dem Lichte ausgesetzt, sich rothviolett färben.

1) W. Marckwald, „Zeitschr. physik. Chem." 30. 140. 1899.

Die Geschwindigkeit der Farbänderung hängt von der Intensität des Lichtes ab; directes Sonnenlicht wirkt schon in weniger als einer Minute merklich färbend. Von Einfluss ist ferner die Wellenlänge des Lichtes insofern, als Licht von geringer Wellenlänge wirksamer ist als solches von höherer Wellenlänge; rothes Licht wirkt nicht, violettes dagegen stark. Röntgenstrahlen scheinen wirkungslos zu sein; Kathodenstrahlen sind noch nicht geprüft worden.

Dieselbe Erscheinung ist vor einiger Zeit von mir[1]) gelegentlich der Untersuchung einiger Aldehydphenylhydrazone beobachtet worden; doch wurde von einer eingehenden Untersuchung der rein physikalischen Erscheinung Abstand genommen. Es zeigte sich, dass sich das eine bisher bekannte Kuminilosazon, die beiden Anisilosazone und die beiden Piperilosazone — alles schwach gelbliche Substanzen — im Lichte schnell roth oder orange färben und im Dunkeln langsam wieder entfärben; schnell geht die Entfärbung entsprechend der Marckwald-schen Beobachtung beim Erhitzen auf etwa 80 Grad vor sich. Auch wenn die Belichtung wochenlang gedauert hat, verschwindet die Farbe im Dunkeln wieder. Dieselbe Erscheinung zeigte das Benzaldehydphenylhydrazon, dessen Lichtempfindlichkeit schon vom Entdecker E. Fischer[2]) angegeben ist; bei der letztgenannten Substanz konnte Prof. Deecke[3]) in Greifswald nachweisen, dass sie nach der Belichtung pleochroïtisch ist, so dass an der Identität der Erscheinung meiner und der Marckwald'schen Beobachtungen nicht zu zweifeln ist. Die beiden Benzilosazone, die beiden Salicylosazone und das Vanillilosazon verändern ihre Farbe im Lichte nicht. Vielleicht gelingt es bei weiterer Untersuchung der Osazone noch neue lichtempfindliche Körper aufzufinden, so dass bei reichem Materiale von verschiedenen Körpern einer Classe aus der Constitution Schlüsse auf einen etwaigen Zusammenhang von chemischer Zusammensetzung und Farbwechsel zu machen wären. In diesem Sinne soll bei der ferneren Untersuchung von Osazonen, die von mir bereits in Angriff genommen ist, geprüft werden, während Herr Dr. W. Marckwald die physikalische Seite der Erscheinung untersuchen wird.

Im Anschlusse an diese Arbeiten lag es nahe, zu prüfen, ob die durch Erwärmung bewirkte Farbänderung, die einige,

---

1) H. Biltz, „Lieb. Annalen" 305, 170, Anmerk., 1899; H. Biltz und A. Wienands, „Lieb. Annalen" 308, 1, 1899; H. Biltz, „Zeitschr. physik. Chem." 30, 527, 1899.

2) E. Fischer, „Lieb. Annalen" 190, 135, 1877.

3) H. Biltz, „Lieb. Annalen" 305, 170, Anmerk., 1899.

namentlich unorganische Substanzen zeigen, der Phototropie nahe steht. Auch bei diesen Körpern kehrt die alte Farbe zurück, wenn das die Farbänderung bewirkende Agens, nämlich die Wärmequelle, entfernt wird. Als Untersuchungssubstanz diente mir das Cupromercurijodid $HgI_2, 2CuI$, dessen intensiv rothe Farbe bei etwa 80 Grad in Dunkelbraun übergeht. Die nähere Untersuchung eines von mir dargestellten Präparates ergab jedoch, dass die Krystalle in der Wärme nicht pleochroïtisch werden, dass vielmehr wahrscheinlich eine Aenderung der Oberflächenstructur vor sich geht.

Ueber sensitometrische Regeln und ihre astronomische Anwendung.

Von Dr. K. Schwarzschild, Privatdocent an der Universität München.

Will der Photograph im Voraus wissen, was für ein Bild er von einem gegebenen Object auf seiner Platte zu erwarten hat, so muss für die betreffende Plattensorte und, wie man hinzufügen muss, für die zur Verwendung kommende Entwicklungsart, eine Aufgabe gelöst sein, die man als die Aufgabe der vollständigen Empfindlichkeitsbestimmung bezeichnen kann. Es muss bekannt sein, welche Schwärzung S ein Licht von beliebiger Intensität i bei einer beliebigen Expositionszeit t erzeugt. Als Maass der Schwärzung empfiehlt sich das von Hurter und Driffield eingeführte: Ist a für eine bestimmte Schwärzung das Intensitätsverhältniss des auffallenden zum durchgelassenen Licht, so setzen Hurter und Driffield $a = e^D$ (e Basis der Logarithmen) und betrachten die „Dichte D“ als Maass der Schwärzung. Der wesentliche Vorzug dieses Maasses ist, wie aus dem Fechner'schen psychophysischen Gesetz folgt, dass einer bestimmten Vergrösserung der Dichte D stets dieselbe Auffälligkeit, dieselbe Contrastwirkung zukommt.

Verhältnissmässig sehr einfach gestaltet sich die Lösung der Aufgabe der vollständigen Empfindlichkeitsbestimmung, wenn man das sogen. Reciprocitätsgesetz als gültig annimmt, welches bekanntlich besagt, dass die photographische Wirkung von dem Product aus Intensität i und Expositionszeit t, von der eingestrahlten Lichtenergie abhängt. Es gilt dann für die Schwärzung eine Gleichung: $S = \varphi(i \cdot t)$, und das ganze Problem reducirt sich auf die Bestimmung der Function φ.

Da es sich bald zeigt, dass nicht Intensitäts- und Zeitdifferenzen, sondern deren Verhältnisse die Hauptrolle spielen, so empfiehlt es sich, zu Logarithmen überzugehen, indem man setzt:

$$\sigma = \log (i \cdot t) = \log i + \log t$$

und S als Function von σ darstellt:

$$S = \psi(\sigma).$$

Von diesem Standpunkt aus hatten Hurter und Driffield das Problem in Angriff genommen, und ihr Resultat war im Wesentlichen, dass für das Gebiet mittlerer Schwärzungsgrade die Zunahme von S proportional der Zunahme von σ erfolgt, dass also eine lineare Beziehung gilt:

$$S = a\sigma + b,$$

in welcher a und b von der Plattensorte und der Entwicklungsart abhängige Constante sind. Trägt man σ als Abscisse, S als Ordinate auf, so ist mithin das mittlere Stück der entstehenden „Schwärzungscurve“ geradlinig [1]).

Inzwischen haben sich aber die Erfahrungen gehäuft, dass dem Reciprocitätsgesetz keine allgemeine Gültigkeit zukommt. Abney [2]) und Michalke [3]) waren die ersten, die Abweichungen constatirten. Spätere Experimentatoren haben einen Unterschied gemacht zwischen nicht vorbelichteten und bis zum Beginn der Schleierbildung vorbelichteten Platten. Für nicht vorbelichtete Platten sind ganz allgemein Abweichungen vom Reciprocitätsgesetz gefunden worden, besonders auffällige ausser von Abney und Michalke noch vom Verfasser [4]) und von E. Englisch [5]). Für vorbelichtete Platten wurden solche Abweichungen constatirt vom Verfasser und wenigstens unter Benutzung rothen Lichtes von Precht [6]), während Miethe [7]) und Schellen [8]) das Verschwinden aller Abweichungen bei Vorbelichtung behaupteten. Sieht man aber näher zu, so kann man der Vorbelichtung kaum zutrauen, dass sie im Stande sein sollte, Abweichungen vom Reciprocitätsgesetz zum Verschwinden zu bringen. Man betrachte folgenden Fall. Ein Licht der Intensität 1 erzeuge

1) „The Photographic Journal“ 1890, S. 217.

2) „Philosophical Magazine“ 1874.

3) „Phot. Mitt.“ 1890, Bd. 27.

4) „Photogr. Corresp.“ 1899 und „Publicationen der v. Kuffner'schen Sternwarte“, Wien-Ottakring 1900, Bd. V.

5) „Archiv f. wissenschaftl. Photographie“ 1899, S. 123.

6) „Archiv f. wissenschaftl. Photographie“ 1899, S. 187.

7) „Zur Actinometrie astronomisch-photographischer Fixsternaufnahmen“. Dissertation. Göttingen 1889.

8) „Ueber die Gültigkeit des Bunsen-Roscoe'schen Gesetzes für Bromsilbergelatine“. Dissertation. Rostock 1898.

bei 100 Secunden Belichtung auf einer Platte eine kräftige Schwärzung. Ein 100 mal helleres Licht müsste nach dem Reciprocitätsgesetz in 1 Secunde dieselbe Schwärzung erzeugen, in Wirklichkeit wird es aber in dieser Zeit wenigstens auf vielen Platten eine viel stärkere Schwärzung hervorbringen, etwa eine solche, die von der Intensität 1 in 200 Secunden erzeugt würde. Nun denke man sich die Platte bis zum Beginn der Schleierbildung vorbelichtet, was durch eine Exposition von 5 Secunden bei der Lichtintensität 1 bewerkstelligt werden möge. Diese Vorbelichtung wird die Wirkung des Lichtes der Intensität 100 während 1 Secunde Exposition noch etwas steigern, so dass die entstehende Schwärzung der Wirkung der Intensität 1 auf einer nicht vorbelichteten Platte während mehr als 200 Secunden entspricht. Auch die Wirkung der Intensität 1 während der Exposition von 100 Secunden wird durch die Vorbelichtung etwas gesteigert werden, nämlich — wenn man den etwaigen Einfluss der Unterbrechung der Belichtung ausser acht lässt — auf die Wirkung einer Exposition von 105 Secunden auf unvorbelichteter Platte. Sollte aber die Abweichung vom Reciprocitätsgesetz zum Verschwinden gebracht werden, so müsste die Vorbelichtung von 5 Secunden die Wirkung der Exposition von 100 Secunden bis zu einer Wirkung entsprechend einer Exposition von über 200 Secunden steigern. Das ist schwerlich denkbar. Daher komme ich zu dem Schluss, dass aller Wahrscheinlichkeit nach für solche Platten, welche nach Vorbelichtung keine Abweichung vom Reciprocitätsgesetz zu erkennen geben, diese Abweichungen von vornherein sehr gering waren. Eine gewisse Verwischung, nicht aber eine Aufhebung der Abweichungen kann die Vorbelichtung freilich herbeiführen, wie man sich folgendermassen klar macht. Man erzeuge eine Scala auf einer Platte, indem man sie einem Lichte 1, 2, 4, 8, 16 Secunden u. s. w. nach Potenzen von 2 fortschreitend exponirt. Man führe dieselben Belichtungen aus, nachdem man die Platte 1 Secunde vorbelichtet hat. Abgesehen von etwaigen Einflüssen der Unterbrechung der Exposition entsprechen die Wirkungen auf der vorbelichteten Platte den auf einer normalen Platte ausgeführten Expositionen von 2, 3, 5, 9, 17 Secunden u. s. w. Das Verhältniss auf einander folgender Zahlen, welches den Contrast auf einander folgender Felder der Scala bestimmt, ist: 1,50, 1,67, 1,80, 1,89, 1,94 etc. Diese Zahlen sind sämmtlich kleiner als das ursprüngliche Verhältniss 2 der Expositionszeiten, dem sie sich nur als ihrer Grenze nähern. Es ergibt sich daraus, dass eine vorbelichtete Platte, wenigstens bei kurzen Expositionen und geringen

Schwärzungen, kleinere Contraste aufweist, als eine normale Platte[1]), wodurch dann auch etwaige Abweichungen vom Reciprocitätsgesetz unter den geringen Schwärzungen undeutlicher werden.

Was nun die Art der Abweichungen vom Reciprocitätsgesetz angeht, so ist ihr Charakter ganz allgemein bei Daueraufnahmen der, dass schwache Lichtintensitäten eine unverhältnissmässig lange Exposition zur Erzielung einer bestimmten Wirkung brauchen; von der einströmenden Lichtenergie wird um so weniger für den photographischen Zweck benutzt, je langsamer die Energie zuströmt. So brauchte, um einen extremen Fall anzuführen, Abney bei einem Bromsilberpapier nach Verminderung der Lichtintensität auf $^1/_{100}$ eine nicht 100 mal, sondern 400 mal längere Belichtungszeit zur Erzielung der ursprünglichen Schwärzung. Das Vorkommen des umgekehrten Verhaltens, relativ grössere Wirkung kleinerer Lichtintensitäten, ist nur aus einer Versuchsreihe von Abney[2]) mit ausserordentlich kurzen und intensiven Belichtungen (Bogenlicht und Funkenentladungen) bekannt. Beschränkt man sich auf die sonst allein dem Experiment unterworfenen Daueraufnahmen über 1 Secunde, so bleibt zwar kein Zweifel über den Sinn der Abweichungen, hingegen findet man Schwankungen ihres Betrages von der Unmerklichkeit an bis zu jener Auffälligkeit, wie bei dem oben erwähnten Abneyschen Versuch, und eine Zusammenstellung zeigt, dass nicht einmal eine Plattensorte in ihrem Verhalten constant bleibt, ja dass sogar zwischen Platten derselben Emulsion infolge irgend welcher noch ganz unaufgeklärter äusserer Einflüsse Verschiedenheiten vorkommen können. Bei dieser Sachlage ist nicht zu erwarten, dass man durch irgend ein einfaches Gesetz alle auftretenden Abweichungen sollte numerisch völlig genau darstellen können, es lässt sich aber merkwürdigerweise eine Näherungsformel angeben, die die Abweichungen über ein weites Gebiet der Intensitäten und Expositionszeiten bis auf wenige Procent richtig wiedergibt, und die daher geeignet ist, in allen Fällen, wo man nicht die allerhöchste Genauigkeit beansprucht, das Reciprocitätsgesetz zu ersetzen.

Die Formel besagt, dass die photographische Wirkung nicht von dem Product $i \cdot t$, sondern von dem Product $i^q \cdot t$ abhängt, wo q eine für die betreffende Platte charakteristische Constante ist, dass immer dann gleiche Wirkung eintritt,

1) Zu einem ähnlichen Schluss kommt Herr Abegg. „Arch. f. wissenschaftl. Photogr." 1899, S. 113.

2) „Photographic Journal" 1893 bis 1894, S. 254 und 302.

wenn dieses Product gleich ist [1]). Es muss dann also die Schwärzung eine Function dieses Productes sein: $S = \varphi\,(i^q \cdot t)$. Geht man ähnlich, wie oben, zu Logarithmen über, indem man setzt:

(a) . . . . $\sigma = \log(i^q \cdot t) = \log t + q \cdot \log i$,

so kann man S als Function von σ darstellen:

(b) . . . . $S = \psi(\sigma)$.

Das Auftreten der Exponentialgrösse i^q gibt diesen Formeln zunächst etwas Fremdartiges, man wird sie aber ganz plausibel finden, wenn man berücksichtigt, dass die nachstehenden beiden Sätze aus ihnen folgen und dass sie auch umgekehrt aus diesen Sätzen abgeleitet werden können, so dass dieselben ihren ganzen Inhalt ausmachen [2]):

1. die Gradation einer Zeitscala ist unabhängig von der Intensität der Lichtquelle, mit der sie hergestellt ist.

2. die Gradation einer Intensitätsscala ist unabhängig von der Expositionszeit, bei der sie hergestellt ist.

Unter einer Zeitscala ist die Scala der Schwärzungen zu verstehen, die eine bestimmte Lichtquelle bei Expositionen erzeugt, die eine geometrische Reihe bilden (wie z. B. im Scheiner-Sensitometer), unter einer Intensitätsscala die Scala der Schwärzungen, welche durch Lichtintensitäten, die eine geometrische Reihe bilden, bei ein und derselben Expositionszeit erzeugt werden (wie z. B. im Warnerke-Sensitometer). Stellt man zwei Zeitscalen mit Hilfe verschieden heller Lichtquellen her und verschiebt sie so lange, bis irgend zwei Nummern der Scalen, die gleiche Schwärzung haben, über einander zu liegen kommen, so besagt der erste Satz, dass dann auch alle andern über einander liegenden Nummern beider Scalen gleiche Schwärzung aufweisen müssen. Es ist die Gültigkeit dieses Satzes innerhalb weiter Grenzen schon von Abney [3]) und Michalke [4]) bemerkt worden, und es ist recht wohl möglich, dass er ein strenges Gesetz der Erscheinungen darstellt, worüber weitere Versuche unter stark variirenden Bedingungen sehr zu wünschen wären. Anders steht es mit dem zweiten Satz. Sein Inhalt läuft auf die Behauptung hinaus, dass man bei beliebig veränderter Beleuchtungsstärke durch geeignete, wenn auch nicht dem

---

1) Diese Form hat gewisse kleine Vorzüge vor der gleichbedeutenden früher von mir verwandten $i \cdot t^p$.

2) Den Beweis dieser Thatsache wird sich ein mathematisch geübter Leser leicht führen.

3) „Photographic Journal" 1893 bis 1894, S. 56.

4) „Phot. Mitt." 1890, Bd. 27.

Reciprocitätsgesetz folgende Aenderung der Expositionszeit stets wieder identische Bilder eines Objects erzielen kann. Die tägliche Erfahrung, speciell bei Aufnahmen von Interieurs und Reproductionen lehrt, dass dies innerhalb weiter Grenzen der Beleuchtungsstärke, zutrifft, deutet aber zugleich an, dass es in extremen Fällen nicht mehr ganz stimmt. Schon hieraus ist die Bedeutung der obigen Formel als einer guten Annäherung, aber auch nur als einer Annäherung, zu entnehmen.

Als ein numerisches Beispiel für die durch diese Formel erreichte Näherung diene die Vergleichung mit dem Verhalten jenes Bromsilberpapieres, dem Abney so besonders starke Abweichungen vom Reciprocitätsgesetz gab. Unter i und t findet man die beobachteten zusammengehörigen Intensitäten und Expositionszeiten, welche gleiche Schwärzung ergaben, in den beiden folgenden Spalten die Producte $i \cdot t$ und $i^q \cdot t$, wobei $q = 1{,}282$ gesetzt ist[1]). Man sieht, wie wenig das zweite Product verglichen mit dem ersten variirt, findet aber doch einen kleinen Gang in seinen Werthen angedeutet.

i	t	$i \cdot t$	$i^q \cdot t$
1	1	1,00	1,00
$^1/_4$	5,6	1,40	0,95
$^1/_{16}$	34	2,13	0,97
$^1/_{36}$	97	2,69	0,98
$^1/_{64}$	206	3,21	1,00
$^1/_{100}$	370	3,70	1,01
$^1/_{144}$	626	4,35	1,07

Um nun auf die Aufgabe der vollständigen Empfindlichkeitsbestimmung zurückzukommen, so wäre dieselbe auf Grund der Formeln (a) und (b) etwa so zu behandeln: Man ertheilt der Platte mit der Intensität 1 eine Reihe verschieden langer Belichtungen und bestimmt die entstehenden Schwärzungen. Dann hat man nach (a) und (b): $\sigma = \log t$, $S = \psi(\sigma)$. Trägt man also $\log t = \sigma$ als Abscisse, die zugehörige Schwärzung S als Ordinate auf, so erhält man eine „Schwärzungscurve", die der Hurter und Driffield'schen „charakteristischen" Curve entspricht. Weil aber das Reciprocitätsgesetz nicht gilt, ist man hiermit noch nicht fertig, sondern hat noch den Exponenten q zu bestimmen. Man belichte zu diesem

1) Abney (l. c.) theilt die Zeiten t nicht unmittelbar mit, sie lassen sich aber aus seinen Angaben leicht wieder herstellen.

Zweck mit einer beliebigen Lichtquelle i während einer beliebigen Zahl t_1 von Secunden, hierauf bringe man die Lichtquelle auf die zehnfache Entfernung, so dass die Lichtintensität auf $^1/_{100}$ ihres früheren Werthes herabgeht, und bestimme durch Probiren die Zeit t_2, in welcher diese schwache Lichtquelle $\frac{i}{100}$ dieselbe Schwärzung erzeugt, wie sie von der Lichtintensität i nach der Zeit t_1 hervorgerufen wurde. Dann gilt:

$$t_1 \cdot i^q = t_2 \cdot \left(\frac{i}{100}\right)^q.$$

Durch Logarithmiren folgt daraus:

$$\log t_1 + q \cdot \log i = \log t_2 + q \cdot \log i - q \cdot \log 100$$

und

$$q = \frac{\log t_2 - \log t_1}{\log 100} = \frac{\log t_2 - \log t_1}{2}.$$

Ist auf diese Weise q gefunden, so wird man im Allgemeinen, wie in obiger Tafel, für Lichtintensitäten vom 1 fachen bis zum 100 fachen eine Darstellung innerhalb weniger Procent erhalten. Strebt man aber nach der allergrössten Genauigkeit über ein möglichst weites Intensitätsintervall, so kann man folgendermassen fortfahren: Man wird offenbar der Wirklichkeit unter allen Umständen gerecht, wenn man den Exponenten q nicht als Constante, sondern als Variable auffasst. Denn solange q beliebig variabel ist, können die Formeln (a) und (b) jeden beliebigen Zusammenhang zwischen S, i und t darstellen. Es lässt sich daher die vollständige Empfindlichkeitsbestimmung in aller Strenge erreichen, indem man nicht nur einen Werth von q, sondern eine ganze Tafel für q aus Versuchen mit möglichst wechselnden Intensitäten und Expositionszeiten ableitet. Da nun q eine jedenfalls sehr langsam sich ändernde Grösse ist, so wird man mit einer sehr kleinen Tafel für q auskommen, die man der Schwärzungscurve beigeben muss und welche sich bei Verminderung der Genauigkeitsansprüche auf wenige, zuletzt auf eine einzige Zahlenangabe reducirt. Das ist der Vortheil, den man durch das Ausgehen von den Formeln (a) und (b) immer behält. Die bisherigen Ergebnisse, speciell jener Abney'sche Versuch mit äusserst hellen Lichtquellen, weisen übrigens darauf hin, dass q mit wachsender Lichtintensität allmählich bis zu Werthen kleiner als 1 absinkt.

Einige Werthe von q, die ich aus den oben erwähnten Versuchen verschiedener Autoren mit Expositionszeiten über 1 Secunde abgeleitet habe, enthält folgende Zusammenstellung[1]).

1) Näheres siehe: „Publ. der v. Kuffner'schen Sternwarte“, Bd. V, S. 17 ff. C.

Experimentator	Material	Exponent q
Abney	Bromsilberpapier	1,28,
„	wenig empfindliche Diapositivplatte	1,16,
„	desgl. (Wratten & Wainwright)	1,22,
Michalke	Herzogplatte	1,08,
Schwarzschild	hochempfindliche Platten von Schleussner	1,12,
„	desgl. von Lumière	1,04,
„	desgl. von Schattera	1,16,
„	desgl. der Berliner Anilinfabrik	1,16,
„	Diapositivplatte (mit Jodsilbergehalt) von Smith	1,03.

Es sei noch bemerkt, dass der Trennung der Beziehung zwischen S, i und t in die beiden Gleichungen (a) und (b) eine gewisse physikalische Bedeutung zukommt. Man kann die Grösse $\sigma = \log t + q \cdot \log i$ als eine Art Maass der während der Belichtung entstandenen Umänderung der Schicht, der „latenten Schwärzung“ auffassen. Es wäre dann der Exponent q eine Grösse, die nur mit dem Vorgang während der Belichtung zu thun hätte und von der Art der Entwicklung ganz unabhängig wäre. Die Function ψ in der Gleichung $S = \psi(\sigma)$ hingegen würde wesentlich von der Entwicklung bestimmt werden und angeben, welche wirkliche Schwärzung S durch das Eingreifen des Entwicklers aus einer gegebenen latenten Schwärzung σ erzeugt wird. Zur Prüfung dieser Auffassung[1]) habe ich Platten, die verschieden hellen Lichtquellen (Sternen) mehrfach verschieden lange exponirt waren, mit Rodinal in Verdünnungen von $^1/_3$ bis $^1/_{50}$ und bei Temperaturen von 10 bis 30 Grad C. zwischen 5 und 30 Minuten lang entwickelt, so dass auf den einen Platten nur ganz flaue Bilder entstanden, während die anderen sehr stark verschleiert waren. Es zeigten sich merkwürdige und noch nicht aufgeklärte Schwankungen des Exponenten q zwischen Aufnahmen von verschiedenen Tagen, für Aufnahmen von demselben Tage stimmten die Werthe von q viel besser, und es ergab sich, dass die extremsten Entwicklungsarten, wenn überhaupt eine, so doch nur eine sehr geringe Verschiebung von q herbeiführten. Die Auffassung, dass q nur mit dem Mechanismus der Belichtung, nicht aber mit dem der Entwicklung zu thun habe, trifft daher jedenfalls das Wesentliche

1) „Publ. der v. Kuffner'schen Sternwarte“, Bd. V, S. 30C

des Vorgangs. Es ist kürzlich auch von anderer Seite [1]) darauf hingewiesen worden, dass der Belichtungsvorgang und der Entwicklungsvorgang bei der Theorie der Schwärzung auf photographischen Platten stets zu sondern sind; namentlich möchte ich hinzufügen, dass man nicht, wie noch vielfach geschieht, die fertig entwickelte Schwärzung, durch ihren Extinctionscoëfficienten gemessen, direct als Maass der Lichtarbeit betrachten und unmittelbar mit der zugeführten Lichtenergie vergleichen darf.

Als eine mit den Abweichungen vom Reciprocitätsgesetz in Zusammenhang stehende Erscheinung ist die geringere Wirkung intermittirender Belichtung gegenüber continuirlicher Belichtung bei gleicher Summe der Belichtungszeiten anzusehen, und sie soll deshalb hier kurz erwähnt werden. Zu den älteren Versuchen über diesen Gegenstand von Abney [2]) sind im letzten Jahre solche vom Verfasser [3]) und von Englisch [4]) hinzugekommen, welche nun den öfters bestrittenen Einfluss des Intermittirens unzweifelhaft feststellen, obwohl sie im Einzelnen noch gewisse Widersprüche enthalten. Es offenbart sich hier ein ganz merkwürdiger zeitlicher Verlauf der photographischen Wirkung in der empfindlichen Schicht, der noch zu interessanten Aufschlüssen über den Mechanismus des photographischen Vorgangs führen kann. Ich will hier, als für die Praxis am ehesten in Betracht kommend, nur den Einfluss der intermittirenden Belichtung beim Scheiner'schen Sensitometer hervorheben. Dieses Instrument besteht bekanntlich aus einer rotirenden Scheibe, deren sectorförmige Ausschnitte das Licht nur während bestimmter Bruchtheile der Umdrehungszeit auf die Platte fallen lassen. Erhöht man die Rotationsgeschwindigkeit der Scheibe, die mit der Hand besorgt wird, z. B. auf das Dreifache, und vermehrt dadurch auch die Zahl der Unterbrechungen während einer bestimmten Gesammtbelichtungsdauer auf das Dreifache, so ergibt sich kein Unterschied in den entstehenden Schwärzungen. Nichts liegt näher, als daraus mit dem Erfinder zu schliessen, dass die Unterbrechung überhaupt keine Wirkung habe, und doch täuscht man sich in diesem Schluss. Denn der directe Versuch lehrt, dass die höheren Nummern einer im Scheiner-

---

1) Von Abegg („Arch. f. wissenschaftl. Phot." 1899, S. 114), welcher übrigens das Resultat der Entwicklung zunächst durch die „Entwicklungskeimzahl" ausgedrückt und erst dann den Schwärzungsgrad als Function dieser Keimzahl dargestellt wissen will.

2) „Journal of the Photogr. Society" 1893 bis 1894, S. 63.

3) „Photogr. Corresp." 1899.

4) „Arch. f. wissenschaftl. Photogr." 1899, S. 117.

schen Sensitometer erhaltenen Scala erheblich schwächer ausfallen, als wenn man gleich lange continuirliche Belichtungen auf die Platte wirken lässt.

Bei der Anwendung sensitometrischer Thatsachen zu astronomischen Zwecken, zu Helligkeitsbestimmungen von Sternen, kommen vorwiegend zwei Verfahren in Betracht. Auf einer gewöhnlichen Sternaufnahme zeigen die Bilder der hellen Sterne ganz beträchtliche Scheiben, während die schwachen Sterne äusserst kleine Pünktchen von wenigen Hundertstel Millimeter Durchmesser geben. Mit den aus der Entfernung unendlich klein erscheinenden wirklichen Durchmessern der Sterne haben diese Scheiben natürlich nichts zu thun, sie entspringen der Wirkung des infolge kleiner Fehler des Objectivs abirrenden Lichtes, und sie wachsen mit der Helligkeit der Sterne, weil dieses abirrende Licht um so weiter hinaus wirkt, je heller der betreffende Stern ist; die Durchmesser der Scheiben können infolgedessen aber zur Bestimmung der Helligkeit der Sterne dienen. Ein anderes Verfahren besteht darin, die Sterne etwas ausserhalb des Focus des betreffenden Instrumentes aufzunehmen, so dass sie alle ausgedehntere Scheiben liefern, die sich nun nicht durch ihre Grösse, sondern nur durch ihren Schwärzungsgrad unterscheiden, aus welch' letzterem auf die Helligkeit des betreffenden Sternes zurückzuschliessen ist. Auf solchen extrafocalen Aufnahmen lassen sich kleine Helligkeitsunterschiede fast besser als mit dem Auge am Himmel selbst erkennen, doch haben sie den Nachtheil, bei schwachen Sternen sehr lange Expositionen zu erfordern und bei ganz dicht gedrängten Sternhaufen wegen des Uebereinandergreifens der Scheiben nicht anwendbar zu sein.

Solange noch kein unveränderliches und festen Gesetzmässigkeiten genügendes Plattenmaterial existirt, wird man, wie Hartmann[1]) mit Recht hervorgehoben hat, völlig streng nur so lange vorgehen, als man sich begnügt, gleiche Helligkeit zweier Sterne festzustellen, wenn dieselben auf ein und derselben Platte bei gleich langen, zeitlich nicht weit aus einander liegenden Expositionen gleiche Durchmesser, oder auf extrafocalen Aufnahmen gleiche Schwärzung liefern. Man kann z. B., wie zuerst von M. Wolf geschehen ist, zwei verschiedene Sterngruppen auf einer Platte aufnehmen und durch Heraussuchen gleich geschwärzter Bilder, eventuell unter Zuhilfenahme kleiner Interpolationen, die Helligkeiten

1) „Zeitschr. f. Instrumentenkunde“, April 1899.

in der einen Gruppe festlegen, wenn die der Sterne in der andern Gruppe bekannt sind. Da man in der Praxis bisher fast nur über visuelle Messungen von Sternhelligkeiten verfügt, so muss man dabei wegen der Unterschiede zwischen der visuellen und der photographischen Helligkeit der Sterne Vorsicht walten lassen. Es ist ein glücklicher Umstand, dass die Mehrzahl der Sterne eine bemerkenswerthe Gleichförmigkeit der Intensitätsvertheilung über das ganze Spectrum besitzt — man nennt diesen so verbreiteten Spectraltypus den ersten Typus — und wenn man die visuellen Helligkeiten der Sterne einer Gruppe als Abscissen, die Durchmesser oder die nach irgend einer Scala gemessenen Schwärzungen ihrer Bilder als Ordinaten aufträgt, so schliesst sich die Mehrzahl der entstehenden Punkte einer glatten Curve an, während verhältnissmässig wenige abweichende Punkte einen aussergewöhnlichen Spectraltypus der betreffenden Sterne zu erkennen geben. Auch existiren schon Kataloge des Spectraltypus der Sterne, welche zur Controle verwandt werden können[1]). Zur selbständigen Helligkeitsmessung kann die Beobachtung gleicher Schwärzung bei gleich langer Exposition dann dienen, wenn das Sternenlicht vor seinem Auftreffen auf der Platte in messbarer Weise geschwächt werden kann, so dass dann die Platte nur die Stelle des Auges bei den gewöhnlichen Photometern vertritt. Von dieser besonders aussichtsreichen Anwendung der Photographie existiren aber bisher nur geringe Anfänge, wohl aus dem Grunde, weil sie die Construction besonderer Apparate voraussetzt.

Zu einer Zeit, wo das Reciprocitätsgesetz als streng richtig galt, schien es ein Leichtes, selbständige photographische Helligkeitsvergleichungen auszuführen. Man exponirte zwei Sterne derartig, dass ihre Bilder gleiche Durchmesser aufwiesen. Dann sollte das umgekehrte Verhältniss der beiden Expositionszeiten direct das Intensitätsverhältniss der Sterne angeben. Aber bei wirklichen Versuchen dieser Art wurde es ganz auffällig, zu wie falschen Resultaten man kam. Es lag dies nicht nur daran, dass die Astronomen sehr verschieden helle Sterne als Lichtquellen verwandten, sondern auch an einem anderen sonderbaren Umstand. Es besteht nämlich bei Sternaufnahmen eine besondere Neigung zu grossen Abweichungen vom Reciprocitätsgesetz. Während mir z. B. für Schleussner-Platten aus Laboratoriums-

1) Die Potsdamer spectroskopische Durchmusterung und der Draper-Katalog von Pickering.

versuchen Werthe des Exponenten q in Formel (a) über 1,2 nicht bekannt geworden sind, haben sich bei einzelnen Sternaufnahmen Werthe bis über 1,4 ergeben. Ob dies am Zustand der Platten bei den Aufnahmen, an Wirkungen der Luftunruhe oder an gewissen denkbaren systematischen Unterschieden der visuellen und photographischen Helligkeit der Sterne von freilich sehr unwahrscheinlicher Art liegt, darüber kann noch nichts Bestimmtes ausgesagt werden.

Wenn man an Stelle des unbrauchbaren Reciprocitätsgesetzes die obige Formel zu ähnlichen Zwecken zu verwenden unternimmt, so ist aus dem früher Gesagten klar, dass man damit zu keinem strengen und endgültigen Verfahren gelangt. Auch verliert man an Selbständigkeit gegenüber dem Reciprocitätsgesetz, weil für jede Platte der Exponent q aus anderweitig bekannten Daten besonders zu bestimmen ist. Trotzdem kann man damit den gegenwärtigen Bedürfnissen der astronomischen Photometrie in vieler Hinsicht gerecht werden. Man ist ja in der Astronomie wegen der Lichtschwäche der Objecte, die eine Ausbreitung ihres Lichtes auf grössere Flächen nicht gestatten, fast immer auf die Vergleichung nahezu punktförmiger Bilder angewiesen und wird dabei durch die absorbirenden und brechenden Wirkungen der Atmosphäre äusserst behindert, so dass man hinter der Genauigkeit physikalischer Helligkeitsvergleichungen weit zurückbleibt. Die zuverlässige Festsetzung irgend eines cölestischen Helligkeitsverhältnisses innerhalb 5 Proc. erreicht fast überall das Ziel der Wünsche. In Bezug auf die Erkennbarkeit kleiner Helligkeitsunterschiede, von welcher die zufälligen Fehler der Helligkeitsangaben abhängen, leisten extrafocale Sternaufnahmen noch ein klein wenig mehr, als die bisher besten visuell-photometrischen Beobachtungen von Sternen. Was die systematischen, die durchgehenden Fehler bei der Bestimmung grösserer Helligkeitsunterschiede angeht, so besitzt man für die helleren Sterne (bis zur 7,5. Grösse) in der von Müller und Kempf zu Potsdam ausgeführten photometrischen Durchmusterung Angaben, die jedenfalls nur sehr geringe systematische Fehler haben, und es ist fraglich, ob eine auf die Formeln (a) und (b) gegründete photographische Photometrie in Hinsicht auf Freiheit von systematischen Fehlern mit den Potsdamer Angaben concurriren könnte. Anders steht es aber bei den schwachen Sternen, für welche nur wenige und dabei recht unzuverlässige visuelle Messungen vorhanden sind. Hier erscheint es als eine nützliche und auf photographischem Wege unter Annahme der Formeln (a) und (b) leicht lösbare Aufgabe, die Hellig-

keiten der schwachen Sterne einer Sterngruppe im Anschluss an die Potsdamer Angaben für die helleren Sterne dieser Gruppe zu bestimmen. Zu ihrer Lösung verfuhr ich im Princip folgendermassen: Die Gruppe wurde zweimal auf derselben Platte verschieden lange aufgenommen, und es wurde zu jedem Stern der längeren Aufnahme derjenige hellere Stern der kürzeren Aufnahme herausgesucht, welcher mit ihm gleiche Schwärzung seiner Scheibe aufwies. Fand sich zu einem Stern der längeren Aufnahme kein genau entsprechender der kürzeren, so konnte durch eine kleine Interpolationsrechnung ein fictiver Stern an seiner Statt eingeführt werden. Nach dem zweiten obigen, aus den Formeln (a) und (b) folgenden Satz ergibt sich, dass, wenn zwei verschiedene Reihen von Lichtquellen bei zwei verschieden langen Expositionen dieselbe Scala von Schwärzungen ergeben, die Intensitätsverhältnisse in beiden Reihen dieselben sein müssen. Man kann daher in unserem Falle die Intensitätsverhältnisse der länger aufgenommenen schwachen Sterne unmittelbar aus den bekannten Intensitätsverhältnissen der entsprechenden kürzer aufgenommenen hellen Sterne entnehmen. Eine etwas eingehendere Betrachtung lässt erkennen, dass man aus zwei solchen verschieden langen Aufnahmen einer Sterngruppe die Helligkeiten aller Sterne bestimmen kann, wofern man nur die Helligkeiten zweier Sterne der Gruppe kennt, immer auf Grund desselben Satzes, dass dem Uebergang von einem bestimmten Schwärzungsgrad auf einen bestimmten anderen unabhängig von der Expositionszeit stets eine Vermehrung der Intensität im selben Verhältniss entspricht. Nach diesem Princip, verbunden mit gemeinschaftlichen Aufnahmen verschiedener Himmelsgegenden auf einer Platte, habe ich die Helligkeiten einer Anzahl von Sternen von der 3. Grösse bis zur 11. bis 12. Grösse herab bestimmt, indem ich von den Potsdamer Angaben für die helleren Sterne im Sternhaufen der Plejaden ausging. Es waren gerade solche schwächere Sterne ausgewählt, für welche auch visuelle Messungen existirten. Die Vergleichung der von verschiedenen Beobachtern herrührenden visuellen Messungen unter sich und mit den photographischen Resultaten ergab so grobe systematische Unterschiede zwischen den visuellen Messungen, dass im Verhältniss dazu die etwaigen aus der Ungenauigkeit der Formeln (a) und (b), aus der Variabilität von q hervorgehenden systematischen Fehler der photographischen Bestimmungen jedenfalls unbedeutend sind und daher die photographischen Resultate noch die zuverlässigsten zu sein scheinen. Auch der ökonomische Vortheil grosser Zeitersparniss liegt bei diesen Anwendungen auf Seiten der Photographie.

In anderer Weise wurden die Formeln (a) und (b) bei der Beobachtung von veränderlichen Sternen verwandt. Es wurde der veränderliche Stern und ein ihm benachbarter unveränderlicher Stern von nicht sehr verschiedener Helligkeit bei zwei solchen Expositionszeiten t_1 und t_2 aufgenommen, dass ihre Bilder von gleicher Schwärzung waren [1]). Ist die Intensität des Veränderlichen gleich i_1, die des Vergleichssterns i_2, so ergibt sich nach (a): $t_1 \cdot i_1{}^q = t_2 \cdot i_2{}^q$ oder:

$$i_1 = i_2 \left(\frac{t_2}{t_1}\right)^{1/q},$$

woraus man die Helligkeit i_1 des veränderlichen Sterns berechnen kann, wenn die des Vergleichssterns und der Exponent q bekannt sind. Letzterer wurde gefunden, indem versucht wurde, bei welchen Expositionszeiten zwei andere Sterne von bekannter, sehr verschiedener Helligkeit (Intensitätsverhältniss etwa 1 : 100) auf der Platte gleiche Schwärzung ergaben. Die beiden auf diese Weise untersuchten veränderlichen Sterne β Lyrae und η Aquilae verhielten sich insofern verschieden, als der eine photographisch genau denselben Lichtwechsel zeigte, wie er schon visuell an ihm festgestellt worden war, während bei den andern die photographische Helligkeit eine doppelt so grosse Schwankung ausführte, wie die visuelle. Es findet demnach bei dem zweiten Stern keine gleichmässige Zu- und Abnahme der Helligkeit des ganzen Spectrums statt, was darauf schliessen lässt, dass bei diesem Stern Temperaturschwankungen oder wechselnde Absorptionen in seiner Atmosphäre mit dem Lichtwechsel verbunden sind.

Anhang. Bei der Untersuchung der Abweichungen vom Reciprocitätsgesetz, bei der Bestimmung des Exponenten q wird die Scheiner'sche Lampe häufig in der Weise Verwendung finden, dass man sie zur Erzeugung verschiedener Helligkeiten in wechselnde Entfernung von der photographischen Platte bringt. Dabei wäre es lästig, die zu exponirende Stelle der Platte jedes Mal genau der Lampe gegenüber, d. h. in den Fusspunkt der von der Lampe auf die Platte gefällten Normalen zu bringen, man wird vielmehr häufig die Platte in einer bestimmten Lage lassen und bald mehr centrale, bald mehr seitliche Theile derselben exponiren. Es ergibt sich die Aufgabe, die von der Scheiner-Lampe erzeugte Flächenhelligkeit zu berechnen, wenn die senkrechte

1) Ich erläutere hier nur das Princip. Die etwas abweichende praktische Ausführung siehe „Public. der v. Kuffner'schen Sternwarte" 1900. Band V. S. 100 C.

Entfernung der Flamme von der Platte den beliebigen Betrag von D cm hat, und zwar für eine Stelle der Platte, die von dem Fusspunkt des durch die Flamme gehenden Perpendikels auf der Platte um die beliebige Strecke von G cm absteht. Als Einheit der Helligkeit wählen wir die von der Lampe aus der Entfernung von 100 cm an der genau gegenüberliegenden Stelle der Platte erzeugte. Dann kann man allgemein für die von der Lampe erzeugte Flächenhelligkeit setzen:

$$J = \left(\frac{100}{D}\right)^2 \cdot f.$$

wobei f ein Correctionsfactor in der Nähe von 1 sein wird, weil die Helligkeit jedenfalls genähert dem Quadrat der senkrechten Entfernung von der Platte umgekehrt proportional ist. Dass dieses Verhältniss nicht strenge gilt, wird durch folgende drei Umstände veranlasst. Die Scheiner-Lampe enthält erstens 1,5 cm vor der Flamme eine Blende, welche nicht immer denselben, sondern einen um so grösseren Theil der Flamme zur Wirkung kommen lässt, je näher die Lampe der Platte steht. Zweitens ist ein seitlicher Theil der Platte weiter von der Lampe entfernt als die Plattenmitte, und drittens werden seitliche Theile der Platte schräg vom Licht getroffen. Die Berücksichtigung aller drei Umstände führt leicht zu folgender Formel für den Correctionsfactor f:

$$f = 0{,}985 \cdot \frac{D}{D - 1{,}5} \left(\frac{D}{\sqrt{D^2 + G^2}}\right)^3.$$

Nach dieser Formel[1]) habe ich das folgende Täfelchen für f mit den beiden Argumenten D und G gerechnet, welches manchem Experimentator willkommen sein mag.

Tafel für den Correctionsfactor f.

D \ G	400 cm	200 cm	100 cm	50 cm	40 cm	30 cm
0 cm	0,989	0,992	1,000	1,017	1,023	1,037
4 „	0,989	0,991	0,997	1,007	1,009	1,010
8 „	0,989	0,989	0,990	0,978	0,965	0,935
12 „	0,988	0,986	0,979	0,934	0,899	0,829
16 „	0,986	0,982	0,962	0,879	0,818	0,712

1) In den „Public. der v. Kuffner'schen Sternwarte“, Bd. V, S. 20 C, wo ich diese Aufgabe zuerst behandelt habe, habe ich den Factor 0,985 im Ausdruck von f fortgelassen. Es entspricht dies einer anderen, aber weniger praktischen Wahl der Intensitätseinheit.

Beispiel für die Anwendung des Täfelchens: Welche Helligkeit erzeugt die Scheiner-Lampe, wenn sie 50 cm von der Platte entfernt ist, an einer Stelle der Platte, die um 12 cm von dem Fusspunkt des durch die Flamme gehenden Perpendikels auf der Platte seitlich liegt?

Für $D = 50$ cm und $G = 12$ cm gibt das Täfelchen: $f = 0{,}934$. Damit folgt:

$$J = \left(\frac{100}{50}\right)^2 \cdot 0{,}934 = 3{,}736.$$

Ueber photomechanische Kraftzurichtung.

Von A. W. Unger, Fachlehrer an der
k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

An anderer Stelle habe ich vor einiger Zeit eine chronologische Zusammenstellung der hier in Betracht kommenden Methoden publicirt. Im „Jahrbuche" möchte ich nur die Eignung der photomechanischen Kraftzurichtung überhaupt besprechen, und zwar mit Rücksicht darauf, weil in Amerika ein angeblich neues Verfahren[1]), das sehr expeditiv sein soll, zum Kaufe angeboten wird.

Vor allem anderen sei bemerkt, dass es jedenfalls recht eigenthümlich ist, wenn die Typographie, die beim Illustrationsdruck, wenn es sich um Billigkeit, Raschheit und die durch letztere ermöglichte grosse quantitative Leistungsfähigkeit handelt, in erster Linie in Betracht kommt, sich so ausserordentlich gering dieses Verfahren zu Nutze gemacht hat. Es mag dies hauptsächlich seinen Grund darin finden, dass — soviel mir wenigstens bekannt wurde — ausser Husnik & Häusler in Prag keine andere chemigraphische Anstalt Gelatine-Reliefzurichtungen liefert. Bei der genannten Kunstanstalt geschieht es überdies mit der Einschränkung auf Zurichtungen für nur im eigenen Atelier verfertigte Clichés und nur auf Verlangen des Bestellers.

Es wäre gewiss von ausserordentlichem Nutzen, wenn von der in Rede stehenden Zurichtungsart mehr Gebrauch gemacht würde. Dieselbe bedeutet ein namhaft schnelleres Arbeiten bei unbedingt best erreichbarer Qualität des damit erzielten Druckes. Durch dieselbe entfällt die umständliche

---

1) Bierstadt-de-Vinne Patent overlay process for half-tone and fine cut work (Paul Pfizenmaier in New York).

Manipulation der Verfertigung der sogen. Kraftzurichtung aus Papier. Dieselbe besteht bekanntermassen aus mehreren über einander geklebten Ausschnitten, die die Aufgabe haben, den gedeckten Stellen (durch die hier befindlichen mehrfachen Papierlagen) erhöhten Druck zuzuführen und die zarten, hellen Partien (diese sind ausgeschnitten) von der Spannung zu entlasten, was den zwischen Hell und Schwarz liegenden Nuancen natürlich auch gradatim zu Theil werden soll. Von der Langwierigkeit dieser Arbeit abgesehen, erfordert dieselbe auch einiges Verständniss, und verursacht häufig schon dadurch Schwierigkeiten, weil nicht immer die Grenzen der verschiedenen Tonabstufungen leicht und genau erkennbar sind, z. B. bei überaus tonreichen Autotypien. Anderseits würde auch die Berücksichtigung aller Valeurs die Zurichtung viel zu dick gerathen lassen durch die grosse Zahl der dann nöthigen Papierlagen, resp. Ausschnitte. Die Schädlichkeit einer solchen zu dicken Zurichtung bespreche ich weiter unten.

Bei den Gelatine-Reliefzurichtungen wird nun auf photomechanischem Wege ein dem Original genau entsprechendes Relief gebildet, das selbst bei geringer Stärke die jedem Tonwerthe zukommende Variante in der Dicke zeigen wird. Dieser geringe und naturgemäss stufenweise anwachsende Unterschied genügt nicht nur vollkommen, sondern ist auch der ganz besondere Vortheil dieser Zurichtungen. Dicke Gelatine-Reliefs sind zu perhorresciren, eben wegen ihres stärker ausgeprägten Reliefs. Dieselben nähern sich dann in der Wirkung den zu dicken Papier-Kraftzurichtungen, die so unzweckmässig sind, dass gar keine Zurichtung vorzuziehen ist. Mit den schwärzesten Stellen des Clichés correspondirend, sind (durch die dicke Kraftzurichtung) unter den zu bedruckenden Papierbogen so viele Papierlagen gebettet, dass die, auf dem Cliché mit diesen dunkelsten Stellen doch in einer Ebene liegenden, zarten Partien das Papier nicht mehr genügend berühren können. Um dies, d. h. einen vollständigen Abdruck, zu erzielen, muss die Druckspannung enorm gesteigert werden, wozu dann freilich viele Maschinen leichterer Construction nicht ausreichen. Die Folge ist erstens: verquetschte Schwärzen im Abdruck; zweitens: unnöthige Abnutzung des Clichés und der Maschine. Deshalb soll auch die Papierzurichtung stets nur aus dünnem Papiere gemacht werden und nicht mehr als höchstens drei bis vier Lagen enthalten.

Der Werth einer Gelatine-Reliefzurichtung besteht auch schon, wenn dieselbe nur einmal verwendet wird, mit Rück-

sicht auf die Güte des Druckes und die Zeitersparniss; vorausgesetzt natürlich, dass der Preis derselben eine gewisse Grenze nicht überschreitet. Ueberdies sind die Reliefs sehr haltbar und werden auch bei längerer Aufbewahrung nicht spröde, da sie bei der Herstellung in einem Glycerinbade entsprechend behandelt werden.

Ganz besonders eignen sie sich für Autotypie-Clichés aus dem oben angeführten Grunde. Dagegen wird die Anwendung der photomechanischen Kraftzurichtung einzuschränken sein bei Strichillustrationen sehr offenen Charakters. Abgesehen davon, dass hier durch die schärfere Abgrenzung die Papierausschnitte leichter herzustellen sind, wird der erfahrene Drucker in vielen Fällen etwas absichtlich beim Verstärken weglassen, was das Licht selbstverständlich getreulich, vielleicht sogar besonders hervorheben muss. Z. B. ein freistehender, schmaler, aber ganz geschlossen schwarzer Strich wird im Gelatine-Relief dieselbe Schichtdicke besitzen, also ebenso erhaben sein wie eine gleichwerthig geschwärzte, breitere Stelle. Der Maschinenmeister schneidet aber einen solchen schmalen, freistehenden Strich aus, weil derselbe unverhältnissmässig weniger Druck bedarf als jene gleichschwarze breite Stelle. Es würde in solchen Fällen dann zumindest eine mehr oder weniger umfangreiche Retouche bei der Herstellung der Reliefs nothwendig werden, wodurch die Anwendung der Papierzurichtung empfehlenswerther erscheint. Ausserdem ist bei sehr offenen Strichillustrationen die Anwendung von Gelatine-Reliefs wegen ihrer grossen Schärfe nicht angemessen, weil sie zufolge dieser absolut keine Verschiebung, auch nicht die geringste, erfahren dürfen.

Sehr am Platze dagegen wird die photomechanische Kraftzurichtung auch bei tonreichen Holzschnitten, besonders Landschaften und dergleichen, sein.

Neue Untersuchungen über Lippmann's Farbenverfahren.

Von Dr. R. Neuhauss in Berlin.

Im verflossenen Jahre beschäftigte sich Verfasser wieder eingehend mit Lippmann's Farbenverfahren. Wenn manchem diese nun schon seit 6 Jahren fortgeführten Untersuchungen vielleicht als eintönig und nutzlos erscheinen, so müssen wir dem entgegenhalten, dass bei Untersuchungen auf diesem Gebiete — mögen thatsächliche Fortschritte auch

nur sehr allmählich kommen — sich doch täglich neue Ausblicke eröffnen; dass ferner, scheinbar als nebensächlich, aber darum nicht minder interessant, allerwärts neue Erscheinungen auftauchen, welche genaues Studium erfordern.

Bedauerlich bleibt, dass man die vielfach noch ungelösten Fragen, welche sich auf Erzeugung des photographischen Bildes beziehen, bisher so wenig an den feinstkörnigen Emulsionen studirte, wie sie zur Herstellung der Lippmann'schen Farbenbilder nothwendig sind. Bei Emulsionen dieser Art begegnen uns alltäglich Dinge, wie wir sie bei gereiften, grobkörnigen Emulsionen kaum kennen. Um nur eins zu erwähnen, worauf wir schon früher („Photogr. Rundschau" 1894, Heft 10, S. 297) hinwiesen: Belässt man das fertig entwickelte Lippmann'sche Emulsionsbild einige Zeit im Fixirbade, so wird der Silberniederschlag vom Fixirnatron schnell aufgelöst. Das gewöhnliche Negativ auf hochempfindlicher Trockenplatte kann man ungestraft tagelang im Fixirnatron liegen lassen. Nicht minder auffallend ist, dass man die Lippmann'sche Gelatine-Emulsionsplatte sofort nach der Belichtung entwickeln muss. Durch eine Reihe von Controlversuchen stellten wir fest, dass eine Platte schon wesentlich mangelhaftere Farben ergibt, wenn man sie 2 Stunden nach der Herausnahme aus der Quecksilbercassette hervorruft. Wie ist diese schnelle Verschlechterung des latenten Bildes, welche man bei grobkörnigen Emulsionen nicht kennt, zu erklären? Wie ist ferner die Abschwächung des latenten Bildes zu erklären, wenn man die Platte unmittelbar vor dem Hervorrufen in Wasser einweicht?

Auch beim Sensibilisiren der feinstkörnigen Emulsionsplatten mit Farbstoffen macht man seltsame Erfahrungen. Die in Farbstofflösungen gebadeten Platten weichen in Bezug auf orthochromatische Wirkung wesentlich von den in der Emulsion gefärbten ab. Es ist jedenfalls ein schwerwiegender Fehler, dass Untersuchungen über die sensibilisirende Wirkung von Farbstoffen beinahe ausschliesslich mit Badeplatten angestellt werden. Wir fanden die bei Badeplatten gewonnenen Ergebnisse bei den in der Emulsion gefärbten Lippmann-Platten mehrfach nicht bestätigt.

Die letztjährigen Untersuchungen des Verfassers richteten sich wieder zum Theil darauf, Eiweissplatten für Mischfarbenaufnahmen brauchbar zu machen. Schon früher[1]) hatten wir festgestellt, dass vorsichtige Abschwächung des fertig ent-

1) Dr. R. Neuhauss, „Die Farbenphotographie nach Lippmann's Verfahren". Halle a. S. 1898. Verlag von Wilhelm Knapp. Preis 3 Mk.

wickelten Bildes mit sehr verdünntem Fixirnatron-Blutlaugensalz-Abschwächer hier Vortheile bietet. Das Verfahren ist aber höchst unsicher.

In der Voraussetzung, dass der goldige Oberflächenglanz, welchen Mischfarbenaufnahmen auf Eiweissplatten der Regel nach zeigen, durch Berührung der Bildschicht mit dem Quecksilber erzeugt sein könnte, unternahm Verfasser Versuche, die lichtempfindliche Schicht vor directer Berührung mit dem Quecksilber zu schützen. Zu dem Zwecke wurde die fertig sensibilisirte und in den Farbstofflösungen gebadete Platte mit reinem Eiweiss übergossen und dann sofort sehr stark centrifugirt. Das Ergebniss blieb völlig negativ, es kamen nach dem Belichten und Entwickeln überhaupt keine Farben zum Vorschein. Dasselbe geschah, wenn die Platte, statt mit Eiweiss, mit heisser, zwei- bis dreiprocentiger Gelatinelösung übergossen und hierauf stark centrifugirt wurde. Nach dem Entwickeln zeigten sich Newton'sche Farbenringe, deren Farbe von der Dicke des Gelatineüberzuges abhängig war.

Eine andere Versuchsreihe knüpfte an die früheren Untersuchungen des Verfassers über Eiweissgelatine-Emulsionen an. Die günstigen Resultate, welche eine Verbindung von Eiweiss mit Gelatine-Emulsion ergeben hatte, legten den Gedanken nahe, die fertig sensibilisirte Eiweissplatte mit Gelatinelösung zu durchtränken. Es wurden also die sensibilisirten und mit Farbstofflösungen behandelten Eiweissplatten für 10 Minuten in 50 Grad C. heisse, zweiprocentige Gelatinelösung gelegt und hierauf sehr stark centrifugirt. Als störend erwies sich dann immer die auf der Platte nach dem Centrifugiren verbleibende, äusserst feine Gelatinehaut. Um letztere zu beseitigen, wurden die Platten nach dem Gelatinebade in heissem Wasser abgespült und dann erst centrifugirt. Der Erfolg war durchschlagend. Eine im Spectrographen belichtete Platte dieser Art zeigte, dass die Aufnahme in Bezug auf Glanz der Farben den Charakter einer Gelatineplatte angenommen hatte. Auch bei Mischfarbenaufnahmen erschienen richtige Farben, als ob es sich um eine Gelatine-Emulsionsplatte handele.

Während die Platte in der heissen Gelatinelösung liegt, ist dieselbe mit einem weichen Pinsel zu überfahren, um die an der Schicht haftenden Luftbläschen zu entfernen.

Die in beschriebener Weise behandelten Platten zeigten herabgesetzte Rothempfindlichkeit. Dies rührt offenbar davon her, dass ein Theil des in der Eiweissplatte vorhandenen Cyaninfarbstoffes durch das Gelatinebad zerstört wird. Um dies zu vermeiden, setzt man zur Gelatinelösung so viel

alkoholische Cyaninlösung (1 : 500) hinzu, bis das Ganze lichtblaue Färbung annimmt.

Um zu entscheiden, ob vielleicht nur das heisse Bad den günstigen Einfluss ausübt und die Gelatine nebensächlich ist, badete Verfasser eine Eiweissplatte anstatt in Gelatinelösung in heissem Wasser. Die Platte ergab aber genau so schlechte Mischfarben wie früher alle Eiweissplatten. Die Gelatine ist also nothwendig. Hierbei wurde die Beobachtung gemacht, dass man eine fertig sensibilisirte Eiweissplatte 10 Minuten in kochendem Wasser belassen kann, ohne dass Gerinnung des Eiweiss eintritt und ohne dass die Entwicklungsfähigkeit leidet. Bringt man dagegen eine mit Eiweiss überzogene Platte vor dem Silberbade in kochendes Wasser oder kochende Gelatinelösung, so gerinnt das Eiweiss sofort.

Einige weitere Versuche führten dazu, das Arbeiten mit Eiweissplatten wesentlich zu vereinfachen. Es zeigte sich nämlich, dass man die nach dem Silberbade nothwendigen vier Bäder (Cyaninbad, Erythrosinbad, heisses Gelatinebad, heisses Wasserbad) auf zwei zusammenziehen kann. Man bringt die Platten nach dem Silberbade und nach 15 Minuten langem Auswaschen für 5 Minuten in 50 Grad C. heisse Gelatinelösung, welche gleichzeitig Cyanin- und Erythrosinlösung enthält (zweiprocentige Gelatinelösung 400 ccm, Cyaninlösung 1 : 500 10 ccm, Erythrosinlösung 1 : 500 10 ccm). Hierauf wird in heissem Wasser abgespült und getrocknet. Die Farbstoffe halten sich in der heissen Gelatinelösung lange Zeit, ohne auszufallen.

Wenn wir jetzt vorschreiben: „Um Eiweissplatten für Mischfarben brauchbar zu machen, bade man sie nach dem Sensibilisiren in heisser Gelatinelösung, der die nöthigen Farbstoffe zugesetzt sind, und spüle sie dann in heissem Wasser ab", so klingt das recht einfach. Die Wenigsten haben jedoch eine Vorstellung davon, wie ausserordentlich viel Zeit und Mühe erforderlich war, um zu einem so verblüffend einfachen Ergebnisse zu gelangen.

Worauf der günstige Einfluss des Gelatinebades beruht, ist nicht ohne Weiteres einzusehen. Ob hierbei das Eiweiss Gelatine aufnimmt, bleibt zweifelhaft. Die im Gelatinebade behandelten Eiweissplatten bewahren nämlich vollkommen die hornige Oberfläche, welche reinen Eiweissschichten eigen ist. Durch Versuche überzeugte sich Verfasser davon, dass selbst bei geringfügigstem Zusatz von Gelatine zum Eiweiss die Eiweissschicht weich und leicht verletzbar wird. Ueberdies zeigen solche Eiweissschichten nicht die günstigen Eigenschaften der in heisser Gelatinelösung gebadeten Eiweiss-

platte. Eine nachweisbare Gelatineaufnahme durch das Eiweiss findet nur statt, wenn man die Eiweissplatte vor dem Silberbade in warme Gelatinelösung legt. So behandelte Platten sind aber wegen ausserordentlichster Unempfindlichkeit und schlechter Farbwirkung unbrauchbar.

Wir stehen hier also vor der merkwürdigen Thatsache, dass ein bestimmtes Verfahren (nämlich das heisse Gelatinebad) die Eiweissplatten aufs Günstigste beeinflusst, ohne dass wir uns Rechenschaft darüber zu geben vermögen, worauf dieser günstige Einfluss beruht.

Auf Grund von Erfahrungen, die wir bei Gelatine-Emulsionen gesammelt hatten, versuchten wir auch noch auf anderem Wege das Zustandekommen des goldigen Oberflächenglanzes bei Mischfarbenaufnahmen auf Eiweissplatten zu hintertreiben. Auch Mischfarbenaufnahmen auf Gelatine-Emulsionsplatten können einen solchen goldigen Oberflächenglanz annehmen, wenn die Platten, wie dies bei Sensibilisirung mit Erythrosin sehr häufig geschieht, für Gelb und Gelbgrün übersensibilisirt sind und nicht die nöthige Empfindlichkeit für Blaugrün besitzen. Bei Eiweissplatten lässt sich das Uebersensibilisiren für gewisse Farben in vorzüglichster Weise demonstriren. Badet man die Silbereiweissplatte nur im Cyaninbade, so erscheint bei Mischfarbenaufnahmen die ganze Oberfläche mit einem röthlichen Metallglanze übergossen, von allen Mischfarben ist das in ihnen enthaltene Roth vorwiegend zur Geltung gekommen. Entsprechendes in Bezug auf Gelbgrün zeigen die Platten, welche nur mit Erythrosin sensibilisirt wurden. Wir besitzen nun, worauf wir später bei den Gelatine-Emulsionsplatten zurückkommen werden, im Glycinroth einen vorzüglichen Sensibilisator für Grün und Blaugrün. Sensibilisirt man Gelatine-Emulsionsplatten mit Cyanin, Erythrosin und Glycinroth, so erhält man nicht nur bei Spectralaufnahmen vollkommen geschlossene Bänder, man vermeidet auch bei Mischfarbenaufnahmen mit Sicherheit das Auftreten des Goldglanzes, welch letzterer ein Zeichen von Ueberwiegen der Erythrosinsensibilisirung ist. Entsprechende Sensibilisirungsversuche unter Hinzuziehung von Glycinroth wurden also auch mit Eiweissplatten vorgenommen. Die Ergebnisse entsprachen nicht den Erwartungen. Zwar war das Mischgrün etwas besser und der goldige Oberflächenglanz etwas geringer wie bei den nur mit Cyanin und Erythrosin sensibilisirten Eiweissplatten. Die Besserung war jedoch nicht derart, dass die Aufnahmen deshalb brauchbar geworden wären.

Neuerdings hat Prof. O. Wiener in einer ausgezeichneten Arbeit („Wied. Ann." 1899, Bd. 69, S. 488) rechnerisch und

experimentell den Einfluss untersucht, den bei Lippmann-Bildern die Oberflächenreflexion auf das Farbresultat ausübt. Er weist nach, dass durch die Oberflächenreflexion die Farben eine wesentliche Aenderung erleiden und dass es, um richtige Farben zu erzielen, nothwendig ist, die Oberflächenreflexion durch Aufkitten eines Deckglases oder ähnliche Hilfsmittel zu beseitigen. Bei Mischfarbenaufnahmen auf Eiweissplatten, welche den so störenden goldigen Oberflächenglanz zeigen, kommen jedoch die richtigen Farben nicht zum Vorschein, wenn man durch genannte Hilfsmittel die Oberflächenreflexion beseitigt.

Schliesslich möge noch über einige weitere Beobachtungen berichtet werden, welche wir bei Eiweissplatten machten. Die Zeit, welche verschiedene Eiweisssorten zur Klärung bedürfen, ist ausserordentlich verschieden; sie schwankt zwischen wenigen Tagen und mehreren Monaten. Geklärtes Eiweiss, welches Verfasser schon $2^1/_2$ Jahre aufbewahrt, hielt sich in verkorkter Flasche völlig unverändert. Setzt man geklärtes Eiweiss längere Zeit directem Sonnenlichte aus, so dunkelt es erheblich nach. Das Arbeiten mit diesem gedunkelten Eiweiss bringt aber keine Vortheile. Da verschiedene Eiweisssorten grosse Neigung zeigen, nach der Entwicklung blasig zu werden oder sich gar vom Glase loszulösen, so versuchte Verfasser, die Eiweissschicht durch Baden der Platte in Formalinlösung zu härten und besser am Glase haftend zu machen. Badet man die mit Eiweiss überzogene Platte vor dem Silberbade in einer Auflösung von 1 ccm der käuflichen Formalinlösung in 100 ccm Wasser, so löst sich hierin die Eiweissschicht beinahe augenblicklich auf. Benutzt man als Bad eine Lösung von 5 ccm Formalinlösung in 100 ccm Wasser, so löst sich auch hierin, vom Rande aus beginnend, ein Theil der Eiweissschicht auf. Der Auflösungsprocess kommt aber zum Stillstand, bevor die ganze Eiweissschicht gelöst ist. Badet man die Platten in unverdünnter Formalinlösung, so wird die Eiweissschicht weich, ohne sich zu lösen. Eine so behandelte Platte zeigt aber nach dem Sensibilisiren absoluteste Unempfindlichkeit gegen Lichteindrücke. Die Versuche mit Formalinlösung schlugen also vollkommen fehl.

Auffallend verläuft bei entwickelten Eiweissplatten die Agfa-Verstärkung. Legt man die zu verstärkende Platte in den vorschriftsmässig verdünnten Agfa-Verstärker, so wird innerhalb weniger Minuten der Silberniederschlag etwas dichter, und in einzelnen Fällen gewinnen die Farben. Bei längerem Verweilen in diesem Verstärker blasst die Platte ab und erhält einen weisslichen Oberflächenschleier. Dabei

verschwinden die Farben schliesslich vollständig. Durch nachträgliche Behandlung der Platte mit Amidol-Entwickler lässt sich der Oberflächenschleier entfernen, und die Farben treten, wenn auch mangelhaft, wieder hervor. Belässt man die Platte etwa 12 Stunden im Verstärker, so blasst sie vollständig aus. Bei nachfolgendem Baden in Amidol tritt Silberglanz auf, als ob das ganze Bild versilbert wäre. Die Farben sind damit vollständig geschwunden.

Das Arbeiten mit Gelatine-Emulsionsplatten erwies sich im letzten Sommer als äusserst erfolgreich. Es zeigte sich, dass, wenn man die bewährten Vorschriften[1]) befolgt, Misserfolge kaum vorkommen.

Die Bestrebungen des Verfassers richteten sich in erster Linie darauf, die Plattenherstellung zu vereinfachen. Das Auswaschen der Platten nach dem Guss derselben ist keineswegs ganz einfach, sobald man eine grössere Anzahl von Platten (etwa 2 Dutzend und darüber) herstellen will. Die nicht gewaschene Emulsion reift schnell nach. Das Giessen der Platten muss mit grösster Eile geschehen, und es besteht immer die Gefahr, dass die zuerst gegossenen Platten auf der Marmorplatte bereits trocknen und dass durch Auskrystallisiren der überschüssigen Salze die Bildschicht verdirbt, bevor man noch den Guss aller Platten beendete. Ueberdies bringt besonders in der kühlen Jahreszeit das Trocknen der gewaschenen Platte Unannehmlichkeiten mit sich; selbst nach bestem Centrifugiren bilden sich auf der gewaschenen Platte während des Trocknens aus den zurückgebliebenen Flüssigkeitsresten bienenwabenförmige Figuren, welche sich durch Veränderung der Empfindlichkeit der darunter liegenden Gelatineschicht auf der entwickelten Platte unangenehm bemerkbar machen. Durch Verwendung von destillirtem Wasser als letztes Spülwasser und durch Anwendung von künstlicher Wärme beim Trocknen der Platten konnten wir genannten Fehler einschränken, aber nicht völlig beseitigen.

All dies kommt in Fortfall, wenn man die Emulsion, so wie dies bei Herstellung hochempfindlicher Trockenplatten stets geschieht, vor dem Guss auswäscht. Die hierbei allgemein üblichen Methoden sind jedoch bei Platten, welche für das Lippmann-Verfahren geeignet sein sollen, nicht ohne Weiteres anwendbar, da man vor allem das Reifen der Emulsion während des langen Waschens zu vermeiden hat. In seinem Buche über „Photographie in natürlichen Farben“

---

1) Dr. R. Neuhauss, „Die Farbenphotographie nach Lippmann's Verfahren“. Halle a. S. 1898. Verlag von Wilhelm Knapp. Preis 3 Mk.

(Verlag von Wilh. Knapp, Halle a. S. 1894, S. 52, Preis 3 Mark) schlägt Valenta vor, die Emulsion durch Alkohol auszufällen, fein zu zertheilen, auszuwaschen, wieder mit Wasser auf das ursprüngliche Volumen aufzufüllen und nun nach dem nöthigen Farbstoffzusatz die Platten zu giessen. Abgesehen davon, dass das Verfahren durch die grosse Menge des verbrauchten Alkohols recht kostspielig ist, konnten wir hierbei niemals zufriedenstellende Resultate erzielen. Nach mehrfachen Misserfolgen leistete uns dagegen eine andere Methode Vorzügliches: Die fertig gemischte und mit Farbstoff versetzte Emulsion wird möglichst schnell in Eiswasser zum Erstarren gebracht. Nunmehr zerkleinert (nudelt) man sie dadurch, dass man sie durch feinmaschigen Congressstoff presst. Die Zerkleinerung muss sehr viel weiter getrieben werden wie bei gereiften Emulsionen, damit das Auswaschen möglichst schnell geht. Nunmehr füllt man die zerkleinerte Emulsion in eine Emulsions-Filtrirflasche, wie dieselbe durch Braun (Berlin, Königgrätzer Str. 31) zu beziehen ist. Die grosse Oeffnung dieser Flasche wird mit Congressstoff und einer einfachen Lage von feinem, weissem Mull überspannt. Das Auswaschen geschieht folgendermassen: Man taucht genannte Flasche schnell in einen mit Wasser gefüllten Eimer derart, dass die grosse Oeffnung nach unten gekehrt ist. Während die Luft aus der oberen kleinen Oeffnung entweicht, dringt das Wasser durch die grosse Oeffnung und den übergespannten Stoff mit Gewalt in das Innere der Flasche und wirbelt die in derselben befindliche zerkleinerte Emulsion durch einander. Sobald die Flasche sich ganz gefüllt hat, hebt man sie schnell aus dem Eimer, so dass das Wasser herausläuft. Um zu vermeiden, dass die fein zertheilte Gelatine die Poren des Stoffes verschliesst, hat man die Flasche hierbei kräftig umzuschütteln.

Derselbe Vorgang wird 15 Minuten lang wiederholt. Die Emulsion ist dann mit Sicherheit völlig ausgewaschen. Controlversuche ergaben, dass schon nach 5 Minuten langem Waschen kaum noch nennenswerthe Spuren der überschüssigen Salze in der Emulsion vorhanden sind. Zum Schluss giesst man 0,5 Liter destillirtes Wasser durch die obere kleine Oeffnung in die Flasche und lässt nun mindestens 2 Stunden abtropfen, um das überschüssige Wasser, welches von der Emulsion wie von einem Schwamm aufgesogen wird, möglichst zu entfernen. Der letzte Wasserrest wird durch gelinden Luftdruck (unter Anwendung eines Gummigebläses) ausgetrieben. Nach dem Schmelzen bei etwa 35 Grad C. ist die Emulsion gussfertig.

Selbstverständlich wird durch das Waschen ein Theil des zugesetzten Farbstoffes entfernt (was natürlich auch beim Waschen der Platten nach dem Giessen eintritt). Es wäre demnach zweckmässiger, den Farbstoff erst nach dem Waschen zur Emulsion zuzusetzen. Wir erhielten jedoch bei derartigen Versuchen niemals befriedigende Resultate. Es scheint, als ob gewisse Bestandtheile der zugesetzten Farbstoffe erst ausgewaschen werden müssen.

Eine so zubereitete Emulsion ist, im kühlen Raume aufbewahrt, 2 bis 3 Wochen haltbar. Das Angenehmste bleibt, dass die ausgewaschene Emulsion bei kühler Temperatur nicht nennenswerth nachreift. Ungewaschene Emulsion reift selbst in der Kälte derart, dass sie schon nach 2 bis 3 Tagen für das Lippmann-Verfahren nicht mehr brauchbar ist.

Die gewaschene Emulsion (durch welche die Herstellung der Platten im Grossbetriebe ungemein erleichtert wird) konnten wir einige Zeit auf 45 Grad C. erwärmen, ohne dass die Brauchbarkeit darunter litt. Erst bei 50 Grad C. wurde sie durch Reifen trüber. —

Im „Bulletin de la Société Française" (1899, Nr. 4) veröffentlicht Prof. G. Lippmann (Paris) seine jetzige Methode der Emulsionsbereitung, welche einige Abweichungen von den sonst gebräuchlichen Methoden aufweist. Zum Sensibilisiren benutzt Lippmann auffallend viel Farbstoff, insbesondere viel Cyaninlösung. Während man nach Valenta's Vorschrift auf 100 ccm Emulsion 1 bis 2 ccm Cyaninlösung (1 : 500) verwendet, nimmt Lippmann auf die gleiche Emulsionsmenge 6 ccm Cyaninlösung; ausserdem für die Grünsensibilisirung 3 ccm einer alkoholischen Lösung von Chinolinroth (1 : 500). Nun hängt es freilich von der Dauer und der Kraft des nachfolgenden Auswaschens ab, wie viel Farbstoff in der Emulsion zurückbleibt. Insbesondere ist zu berücksichtigen, dass Lippmann vor dem Auswaschen ein Alkoholbad anwendet.

Bei Controlversuchen mit den von Lippmann vorgeschriebenen Farbstoffmengen konnten wir eine Verbesserung der Rothwirkung durch den reichlichen Cyaninzusatz nicht feststellen. Im Gegentheil macht es den Eindruck, als ob hier die Rothempfindlichkeit leidet, weil die Schirmwirkung des zugesetzten Farbstoffes zur Geltung kommt. Uebrigens verhalten sich die verschiedenen Cyaninpräparate sehr verschieden, und dürften sich hierdurch die Abweichungen in den Ergebnissen erklären.

In Bezug auf die Menge des Silbernitrats und Bromkalis weicht Lippmann's Vorschrift nicht nennenswerth von

anderen Vorschriften ab. Man ist hier an enge Grenzen gebunden. Verfasser konnte feststellen, dass man schon bei der doppelten der sonst gebräuchlichen Menge Bromsilber brauchbare Platten nicht mehr erzielt.

Sehr eigenthümlich ist die Art und Weise, wie Lippmann das Silbernitrat zur Bromkali-Gelatinelösung hinzufügt. Während man nach den früheren Vorschriften Bromkali und Silbernitrat in getrennten Portionen von Gelatinelösung auflöst und dann unter stetem Umrühren die Silber-Gelatinelösung tropfenweis zur Bromkali-Gelatinelösung hinzufügt, schüttet Lippmann das fein pulverisirte, trockene Silbernitrat in die Bromkali-Gelatinelösung. Durch Controlversuche überzeugte sich Verfasser, dass beide Verfahren genau die gleichen Ergebnisse liefern. Wir befolgen jetzt jedoch ausschliesslich die Lippmann'sche Vorschrift, weil sie die Emulsionsbereitung vereinfacht; man hat nur einen Topf mit Gelatinelösung nöthig, während früher deren zwei erforderlich waren.

Die richtige Farbenwiedergabe hängt wesentlich ab von der richtigen Sensibilisirung der Platten durch geeignete Farbstoffe. Für Rothsensibilisirung kommt vorläufig überhaupt nur Cyanin in Betracht, obgleich es im hohen Grade wünschenswerth wäre, diesen unsicheren und schlecht haltbaren Farbstoff durch Besseres zu ersetzen. Freilich wurden in neuerer Zeit auch andere Farbstoffe für die Rothsensibilisirung empfohlen, doch bleiben dieselben in der Wirkung hinter dem Cyanin weit zurück. Insbesondere machten wir Versuche mit dem gerühmten Nigrosin B (Beyer), und zwar mit Badeplatten und in der Emulsion gefärbten Platten. Die hiermit erzielte Rothempfindlichkeit war äusserst dürftig. Am wenigsten ungünstig gestalten sich die Verhältnisse, wenn man 6 ccm einer alkoholischen Nigrosinlösung (1 : 500) zu 100 ccm Emulsion hinzufügt. Bei gesteigertem Farbstoffzusatz wird die Rothwirkung noch schlechter.

Ein Versuch des Verfassers, das Cyanin durch Baden der fertigen Platte hinzuzufügen, fiel nicht befriedigend aus. Als Bad wurde die von A. v. Hübl (siehe „Phot. Rundschau“ 1899, Heft 6, S. 170) empfohlene Lösung benutzt:

Zehnprocentige, wässerige Dextrinlösung	400 ccm,
Alkohol	150 „
kaltgesättigte Boraxlösung	20 „
Cyaninlösung (1 : 500)	3 „

Noch schlechter wurden die Ergebnisse, wenn man, wie dies bei Eiweissplatten geschieht, die Emulsionsplatten in

2 ccm Cyaninlösung (1 : 500) auf 400 ccm Wasser badet. Es bleibt also weiter nichts übrig, als die Rothempfindlichkeit durch Zusatz von Cyanin zur Emulsion herbeizuführen. Wir benutzen hierfür jetzt 3 ccm Cyaninlösung (1 : 500) auf 100 ccm Emulsion.

Für die Grünsensibilisirung verwendete Verfasser bisher Erythrosin; doch ist dieser Farbstoff recht ungeeignet, weil er nur für Gelbgrün sensibilisirt, während Blaugrün ausbleibt. Das macht sich besonders bei Mischfarbenaufnahmen durch ein Ueberwiegen des Gelbgrün bemerkbar. Erheblich Besseres leistet das von Lippmann verwendete Chinolinroth. Die vorzüglichsten Resultate ergab jedoch das neuerdings von Valenta[1]) empfohlene Glycinroth von Kinzelberger in Prag. Valenta nimmt 12 bis 14 ccm einer Lösung von Glycinroth (1 : 500) auf je 100 ccm Emulsion. Hierbei ist nicht angegeben, ob es sich um wässerige oder alkoholische Glycinrothlösung handelt. Nun löst sich Glycinroth in Alkohol überhaupt nicht im Verhältniss von 1 : 500, während die Löslichkeit in Wasser gross ist.

Verfasser stellte mit den verschiedensten Zusätzen von Glycinroth eine umfangreiche Reihe von Versuchen an und fand stets vortreffliche Blaugrünsensibilisirung. Bei Mischfarbenaufnahmen blieb jedoch Gelbgrün zurück. Schliesslich erwies sich eine Verbindung von Cyanin mit Erythrosin und Glycinroth (letzteres in gesättigter alkoholischer Lösung) als das Beste zur Herstellung einer wirklich panchromatischen Platte. Wir verwenden auf je 100 ccm Emulsion:

Alkoholische	Cyaninlösung (1 : 500)	3 ccm,
„	Erythrosinlösung (1 : 500)	2 „
„	Lösung von Glycinroth (gesättigte)	10 „

Bei so gefärbten Emulsionen kommen unter normalen Lichtverhältnissen die verschiedenen Farben vom Roth bis zum Violett (und zwar bei Spectren und bei Mischfarbenaufnahmen) völlig gleichmässig.

Ob diese Farbstoffverbindung bei hochempfindlichen Emulsionen in Bezug auf Panchromasie gleich günstige Resultate ergibt, haben wir bisher noch nicht ausprobirt. Natürlich müssten die Farbstoffmengen abgeändert werden, da man bei Lippmann'schen Emulsionen wegen des nachfolgenden Waschens grosse Farbstoffmengen zu nehmen hat.

Der grosse Alkoholzusatz (15 ccm auf 100 ccm Emulsion) erscheint nicht unbedenklich; die Erfahrung lehrte jedoch,

1) „Photogr. Correspondenz“ 1899, Heft 9, S. 539.

dass er nicht nur gänzlich unschädlich, sondern im Gegentheil sehr vortheilhaft ist, da man auf diesem Wege äusserst feinkörnige und klare Emulsionen erzielt. Eine auffallende Erscheinung hat man bei der Emulsionsbereitung zu berücksichtigen: Giesst man die kalten, alkoholischen Farbstofflösungen in die warme Emulsion, so wird dadurch eine Temperaturerhöhung von mindestens 1,5 Grad C. herbeigeführt. Will man also bei der Emulsionsbereitung nicht über 40 Grad C. gehen, so darf die Emulsion vor dem Farbstoffzusatz etwa nur 38 Grad C. warm sein.

Bekanntlich lässt sich die Empfindlichkeit der Copirpapiere, insbesondere des Albuminpapieres, wesentlich erhöhen, wenn man die Papiere vor der Belichtung mit Ammoniak räuchert. Entsprechende Versuche unternahmen wir mit Gelatine-Emulsionsplatten, um die Empfindlichkeit derselben zu verbessern. Die Platten wurden 5 Minuten bis 12 Stunden in einer Kiste aufbewahrt, an deren Boden eine offene Schale mit Ammoniak stand. Durch dies Verfahren wurde aber die Empfindlichkeit der Platten nicht im Mindesten beeinflusst.

Eine noch offene Frage ist, woraus die Schichten des fertigen Lippmann-Bildes bestehen. Jeder wird schnell bei der Hand sein mit der Antwort: „Aus Silber." Die Sache ist aber keineswegs so einfach. In seiner ausgezeichneten neuesten Veröffentlichung über das Lippmann'sche Verfahren weist Prof. O. Wiener[1]) darauf hin, dass die abgeschiedenen Theilchen nicht aus metallischem Silber zu bestehen brauchen. Es könnte auch moleculares Silber oder eine Silberverbindung sein. Auf S. 499 sagt Wiener: „Dass es cohärentes metallisches Silber wäre, dagegen spricht seine in der Durchsicht braune Farbe, während cohärentes Silber bekanntlich in der Durchsicht blau ist."

Bei Versuchen, den metallischen Oberflächenschleier, ein Product der Quecksilbereinwirkung, durch Baden der Platte in Salpetersäure zu entfernen, machte Verfasser die Beobachtung, dass das Bild ausserordentlich widerstandsfähig gegen Salpetersäure ist. Bei 20 stündigem Verweilen der Platte in verdünnter Salpetersäure (reine Salpetersäure verdünnt mit gleichen Theilen Wasser) erlitt der Niederschlag nicht die geringste Veränderung. Dies ist um so bemerkenswerther, als das Bild durch Fixirnatron und Cyankalium schnell gelöst wird. All diese Dinge machen es dringend wünschenswerth, genaue Untersuchungen über die Natur des

---

1) „Wied. Ann." 1899, Bd. 69, S. 493.

Niederschlages bei Lippmann'schen Farbenbildern anzustellen. Es ist damit die Beantwortung einer Reihe grundsätzlicher Fragen eng verknüpft.

Von äusserster Wichtigkeit sind die neuen Wiener'schen Untersuchungen über den Einfluss der Oberflächenreflexion auf das Farbenresultat („Wied. Ann." 1899, Bd. 69, S. 488). Dass, wenn man durch Aufkitten eines Deckglases die Oberflächenreflexion beseitigt, die Farben richtiger und glänzender werden, ist seit langer Zeit bekannt. Die Gründe hierfür hat jetzt Wiener in genannter Arbeit aufs Klarste dargelegt. Man braucht nur das fertige Bild schräg in eine die Gelatine nicht aufquellende Flüssigkeit zu legen, welche ungefähr denselben Brechungsexponenten wie Gelatine hat (z. B. Benzol), um sich ohne Weiteres von der ausserordentlich günstigen Wirkung der Beseitigung der Oberflächenreflexion zu überzeugen. Dasselbe wird erreicht durch Aufkitten flacher Glasprismen mit Canadabalsam auf das Bild. Verfasser hatte bei früheren Aufkittungsversuchen dieser Art eine nachtheilige Veränderung der Farben beobachtet. Bei den jetzt wiederholten Versuchen zeigten sich diese Veränderungen nicht; vielmehr gewannen die Farben ausserordentlich an Glanz und Naturtreue. Reines Weiss tritt überhaupt erst nach Beseitigung der Oberflächenreflexion im Bilde auf.

Von grossem Einfluss auf das Farbresultat ist der Brechungsexponent derjenigen Substanz, welche in unmittelbare Berührung mit der Gelatineschicht gebracht wird. Ist der Brechungsexponent niedrig, so neigen alle Farben mehr nach Roth, ist er hoch, so neigen sie mehr nach Blau und Violett hin. Hier ist also die Möglichkeit gegeben, kleine, durch unrichtige Belichtung oder Entwicklung entstandene Farbfehler nachträglich zu verbessern. Die beste Anschauung von diesen Verhältnissen gewinnt man, wenn man als Zwischenschicht zwischen Glasprisma und Bild zuerst Aether (mit sehr niedrigem) und dann Monobromnaphthalin (mit sehr hohem Brechungsexponenten) verwendet. Für die endgültige Aufkittung des Prismas kommt lediglich Canadabalsam in Betracht, welcher vermöge seines gegenüber der Gelatine etwas zu hohen Brechungsexponenten eine leichte Verschiebung der Farben nach dem Blau und Violett hin bewirkt. Will man diesen Fehler beseitigen, so muss man die Bildschicht vor dem Aufkitten des Glases mit einer nicht zu dünnen Schicht eines Stoffes überziehen, der einen niedrigeren Brechungsexponenten hat als Canadabalsam. Zaponlack leistete hier dem Verfasser gute Dienste, noch bessere das Ueberziehen des Bildes mit einer dicken Gelatineschicht. Man giesst zu

letzterem Zwecke eine fünfprocentige, lauwarme Gelatinelösung auf das Bild. Doch läuft man hierbei immer Gefahr, dass die in das Bild eindringende Gelatinelösung die dünnen Zenker'schen Blättchen aus einander treibt und sich infolgedessen die Farben zu stark nach dem Roth hin verändern. Wer darauf ausgeht, sich Verdienste um das Lippmann'sche Verfahren zu erwerben, möge also nach brauchbaren Ueberzugs- und Kittmitteln von einem Brechungsexponenten Umschau halten, welcher demjenigen der Gelatine möglichst nahe liegt.

Man kann dem Fehler, dass die Farben beim Aufkitten des Deckprismas mit Canadabalsam sich nach dem Violett hin verschieben, auch dadurch begegnen, dass man der Bildschicht vor dem Aufkitten durch Anhauchen etwas Feuchtigkeit zuführt. Für die Dauerhaftigkeit der Bilder ist es aber jedenfalls besser, wenn man statt dessen die Platten vor der Belichtung mässig anwärmt. Bei der Verwendung solcher Sorten von Canadabalsam, bei denen vor dem Aufkitten die Glasplatte angewärmt werden muss, ist eine Anwärmung der Platte vor der Belichtung unbedingt erforderlich.

Zur Beseitigung der Oberflächenreflexion genügt es nicht, eine einfache Glasplatte aufzukitten; es muss durchaus ein flaches Prisma sein. Prismen dieser Art im Format $6,5 \times 8,5$ cm liefert in vorzüglichster Ausführung mit tadellos geschliffenen Flächen die Firma Gebr. Picht & Co. in Rathenow. Das Stück kostet 1,25 Mk.

Damit die Farben voll zur Geltung kommen, muss auch der Reflex auf der Rückseite der Glasplatte beseitigt werden. Dies geschieht durch Ueberziehen der Rückseite mit schwarzem Lack oder durch Aufkitten eines schwarzen Glases auf dieselbe.

In seiner Arbeit über „Farbenphotographie durch Körperfarben und mechanische Farbenanpassung in der Natur“[1]) macht O. Wiener darauf aufmerksam, dass eine Vervollkommnung des Lippmann'schen Verfahrens herbeigeführt würde, wenn es gelänge, der Gelatine durch geeignete Zusätze ein höheres Brechungsvermögen zu verleihen oder dieselbe ganz durch einen anderen Stoff von höherem Brechungsvermögen zu ersetzen. Die Farben würden sich dann bei Aenderung des Einfallswinkels des Lichtes nicht oder nur sehr wenig ändern; sie würden das Gepräge von Körperfarben erhalten, ohne es zu sein.

Versuche nach dieser Richtung hin unternahm Verfasser im Laufe des letzten Sommers. Obgleich dieselben völlig

---

1) „Wied. Ann.“ 1895, Bd. 55, S. 249.

negativ ausfielen, wollen wir sie doch kurz beschreiben, da möglicherweise bei verbesserter Versuchsanordnung die Ergebnisse sich günstiger gestalten.

Verfasser experimentirte mit Schichten aus reinem Chlorsilber, welches für die Natriumlinie einen Brechungsexponenten von 2,06 hat. In Bezug auf Höhe des Brechungsexponenten sind also die Vortheile einer solchen Schicht gegenüber der Bromsilbergelatine ganz bedeutend. Noch bedeutender wären übrigens diese Vortheile bei Benutzung von reinem Bromsilber mit einem Brechungsexponenten von 2,25.

Die Herstellung der reinen Chlorsilberschicht geschah nach den Angaben, die wir dem leider so früh verstorbenen Schultz-Sellak[1]) verdanken. Da Einrichtungen zur Erzeugung des im Chlorstrome geschmolzenen, reinen Chlorsilbers dem Verfasser nicht zur Verfügung standen, so hatte Herr Prof. N. O. Witt an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg die Liebenswürdigkeit, eine für zahlreiche Versuche ausreichende Menge reinen Chlorsilbers anzufertigen und für diese Arbeiten zur Verfügung zu stellen.

Kleine Stücke des Chlorsilbers legte Verfasser auf eine gut gereinigte Glasplatte, welche ihrerseits auf starker, durch Bunsenbrenner zu erhitzender Metallplatte lag. Ueber das Chlorsilber wird eine zweite Glasplatte gelegt, so dass sich das schmelzende Chlorsilber als sehr dünne Schicht zwischen den beiden Platten ausbreitet. Um die Wärme besser zusammenzuhalten und ein Springen der Glasplatten zu vermeiden, muss man während des Schmelzens, welches bei einer Temperatur von 260 Grad C. vor sich geht, die Glasplatten mit einem aus Asbest gefertigten Deckel überdecken.

Nach dem Erkalten haften die Glasplatten mit der zwischenliegenden Chlorsilberschicht ausserordentlich fest an einander; bringt man sie jedoch in erwärmte, concentrirte Salpetersäure, welche das Chlorsilber selbst nicht merklich angreift, sich aber capillar zwischen Glas und Silbersalz zieht, so ist die Trennung leicht zu bewerkstelligen. Statt der erwärmten kann man auch kalte Salpetersäure anwenden. Die Platten müssen dann aber tagelang in derselben liegen bleiben.

Selbstverständlich ist all dies in der Dunkelkammer vorzunehmen, da man es mit einem lichtempfindlichen Körper zu thun hat. Allerdings ist die Lichtempfindlichkeit des reinen Chlorsilbers recht gering.

---

1) „Poggendorfs Annalen", Bd. 130, S. 184; Bd. 143, S. 161.

Man erhält nach genannter Methode äusserst dünne, glasklare, biegsame Blättchen, welche sich auf Glasunterlage wie jede andere photographische Platte verwenden lassen.

Die Belichtung nahm Verfasser in der beim Lippmann-Verfahren üblichen Weise mit Hilfe der Quecksilbercassette und des Spectrographen vor. Da reines Chlorsilber nur für Blau und Violett empfindlich ist, so darf man auch nur auf das Erscheinen dieser beiden Farben rechnen. Die Entwicklung wurde mit den verschiedensten Hervorrufern, auch mit dem physikalischen, vorgenommen. Es zeigte sich niemals aber auch nur eine Spur von Farbe. Der durch die Entwicklung erzeugte dunkle Silberniederschlag sitzt auf der obersten Oberfläche und löst sich im Fixirnatron schnell auf. Nach kurzem Einlegen in Fixirnatron (bei längerem Verweilen in demselben würde sich das ganze Chlorsilber auflösen) ist das Häutchen wieder glasklar.

Bei weiteren Versuchen dieser Art wäre also der andere von Wiener angedeutete Weg einzuschlagen, welcher darin besteht, dass man durch bestimmte Zusätze den Brechungsexponenten der Gelatine zu erhöhen sucht.

Die Zonenplatte von Soret und die Phasenumkehrplatte von Wood als Ersatz der Linse; Anwendungen derselben in der Photographie.

Von Prof. Dr. Pfaundler, Universität Graz.

Im Jahre 1875 hat der französische Physiker Soret[1]) zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass eine Glasplatte, welche mit einer Reihe von concentrischen, abwechselnd durchsichtigen und undurchsichtigen Ringflächen, deren Breiten und Abstände nach Aussen nach einem gewissen Gesetze abnehmen, bedeckt ist, die Stelle einer Linse übernehmen kann. Die Lichtstärke einer solchen Soret'schen Zonenplatte ist jedoch gering, weil ein grosser Theil des Lichtes durch Interferenz und auch durch Zerstreuung für die Linsenwirkung verloren geht. Einer Anregung Lord Rayleigh's folgend, hat dann R. W. Wood[2]) die Zonenplatte in der Weise vervollkommnet, dass er die schwarzen

1) „Poggend. Ann." 1875.

2) „Philosoph. Magaz." (5) 1898, Bd. XLV, S. 511; „Photogram", August 1898, S. 259; „Photogr. Times" 1899, S. 65; „Bull. Belge Photogr." 1899, S. 455.

Ringflächen durch dünne Gelatineflächen ersetzte, durch welche die Phase des durchgehenden Lichtes umgekehrt und die lichtschwächende Wirkung der Interferenz aufgehoben wird. Eine solche Platte wird eine Wood'sche oder eine Phasenumkehrplatte genannt.

Eine streng wissenschaftliche Erklärung der beiden Arten der Zonenplatte würde nicht allein eingehende Vorkenntnisse aus der höheren Optik und der Analysis, sondern auch einen grösseren Raum, als uns zur Verfügung steht, beanspruchen. Wir wollen daher hier nur versuchen, eine populäre Erklärung zu geben.

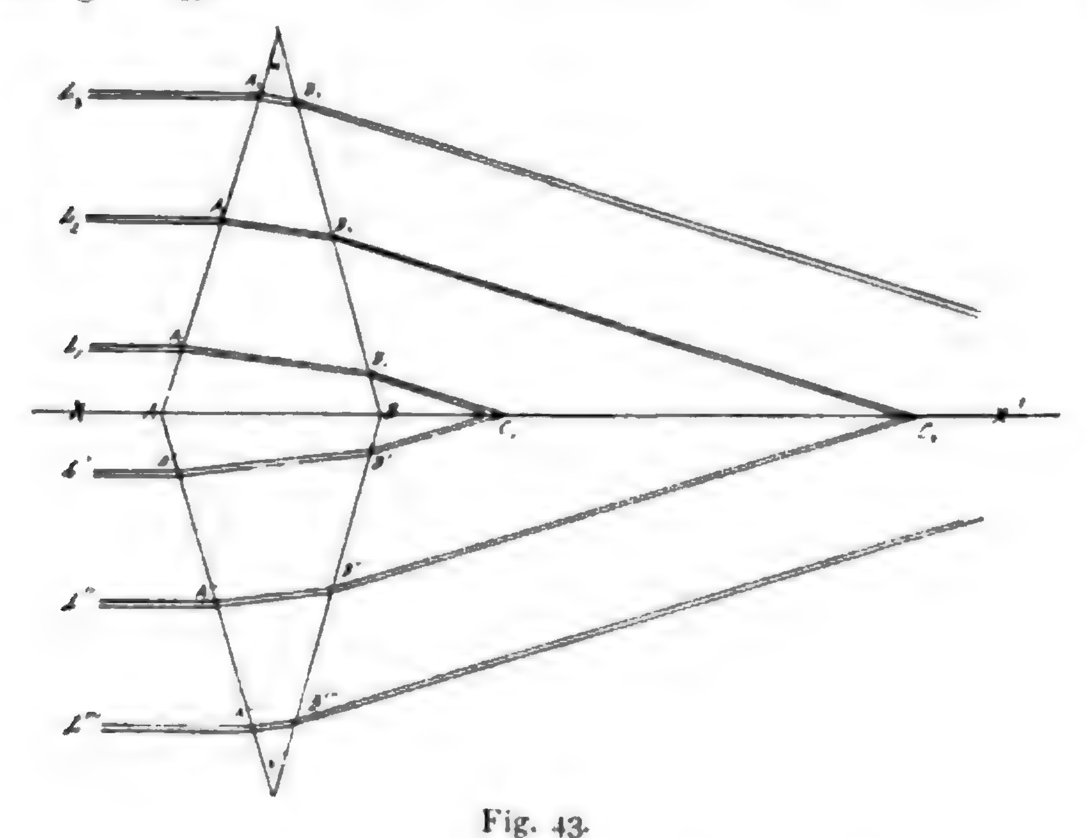


Fig. 43.

I. Die Soret'sche Zonenplatte.

Wir können sagen, dass dieselbe sich zu einem Beugungsgitter ebenso verhält, wie eine Linse zu einem Prisma. Um dies einzusehen, wollen wir in Erinnerung bringen, wie die Linse aus dem Prisma abgeleitet werden kann. Betrachten wir zunächst Fig. 43. Dieselbe stellt den Durchschnitt zweier Prismen vor, welche mit der Basis AB an einander gelegt sind. α und α' sind die beiden gleich grossen brechenden Winkel. Je drei achsenparallele Strahlenbündel einfarbigen Lichtes L_1 A_1, L_2 A_2 . . ., welche auf je ein Prisma auftreffen, erfahren bekanntlich eine solche Ablenkung, dass sie, unter sich parallel austretend, die Achse XX' in ver-

schiedenen Stellen C_1, C_2 ... schneiden. Wollen wir erreichen, dass dies in einem einzigen Punkt geschehe, so müssen wir für jedes Strahlenbündel ein anderes Prisma anwenden, dessen brechender Winkel desto grösser ist, je weiter von der Achse entfernt die Strahlen einfallen. Fig. 44 zeigt den Querschnitt einer solchen aus sechs Prismen bestehenden Combination. Um diese Wirkung aber in vollkommener Weise für alle in der Zeichnungsebene parallel einfallenden Strahlen zu erreichen, müssen wir die gebrochenen Linien $o\ p\ q\ r$ und $o'\ p'\ q'\ r'$ durch eine continuirlich gekrümmte Linie ersetzen,

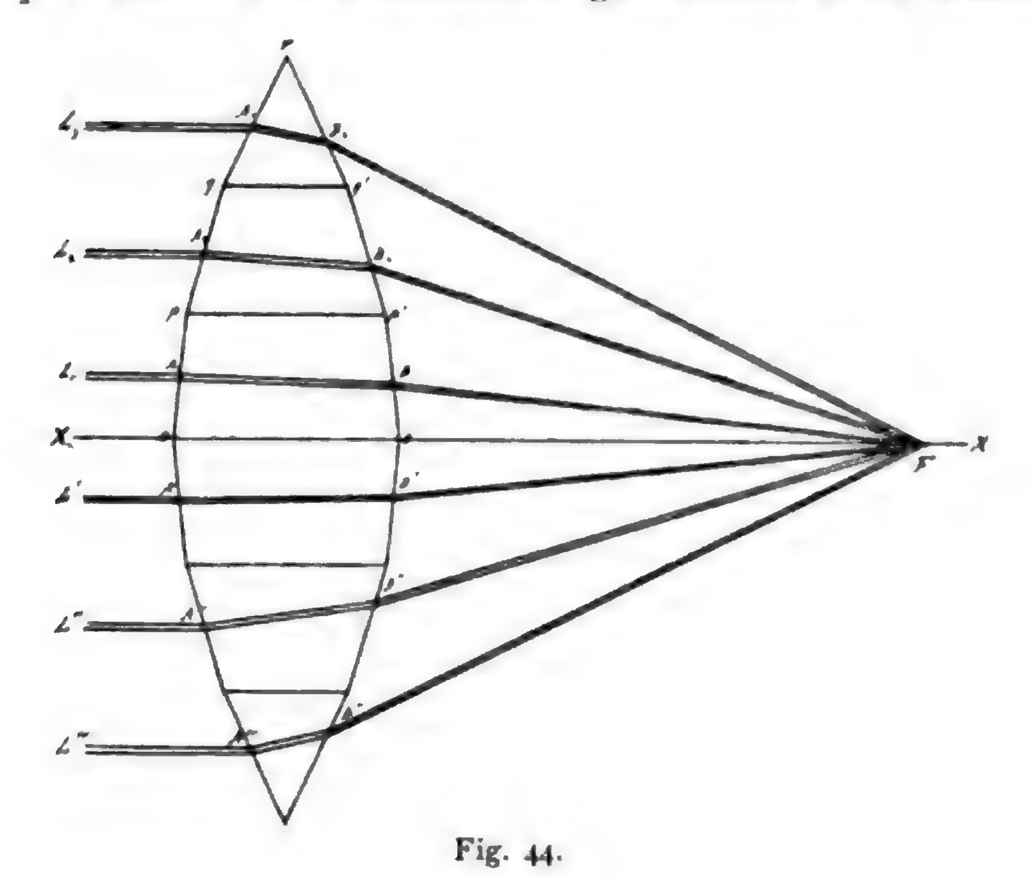


Fig. 44.

wobei wir auch erreichen, dass die Strahlen innerhalb jedes Strahlenbündels nicht parallel austreten, sondern alle durch den Punkt F hindurchgehen. Denken wir uns dann noch den ganzen Querschnitt um die Achse XX' rotirend, so erhalten wir die Form einer (parabolischen) Convexlinse, welche angenähert durch die gewöhnliche sphärische Biconvexlinse ersetzt werden kann. In dieser gehen dann (von der sphärischen Aberration abgesehen) alle parallel einfallenden Strahlen durch den Punkt F, der dann der Brennpunkt genannt wird. Ganz analog können wir uns die Biconcavlinse aus der Prismencombination (Fig. 45) hervorgegangen denken. Während die aus dieser Prismencombination (Fig. 45) nach

rechts austretenden Strahlenbündel rückwärts verlängert die Achse an verschiedenen Stellen $-C_1$, $-C_2$ ... schneiden, hat die Zerstreuungslinse bekanntlich für alle achsenparallel einfallenden Strahlen einen gemeinsamen virtuellen Brennpunkt (Zerstreuungspunkt), wobei wieder von der sphärischen Aberration abgesehen wird.

Nun betrachten wir ein Beugungsgitter. Dasselbe besteht meistens aus einer Glasplatte, auf welcher ein System von feinen, gleichweit abstehenden geraden Linien gezogen

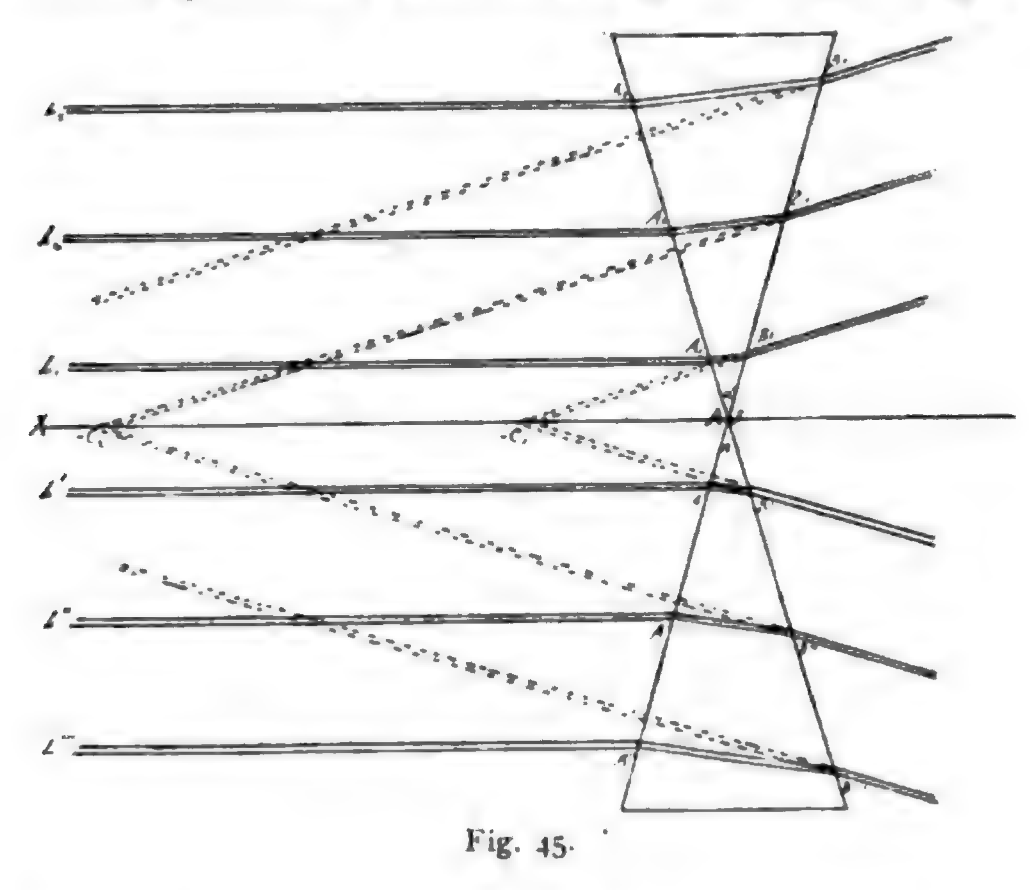


Fig. 45.

ist (Fig. 46). Der Abstand der Linien muss sehr klein sein und beträgt meist weniger als 0,01 mm, so dass also ein 3 cm langes Beugungsgitter über 3000 Linien enthält. Fällt ein schmales Lichtbündel senkrecht auf ein solches Gitter, so geht an jedem Punkte jeder Spalte zwischen den Gitterstäben eine Lichtwelle aus. Diese Lichtwellen durchkreuzen sich hinter der Platte, und da hierbei die Schwingungen der Lichtäthertheilchen vielfach mit entgegengesetzter Phase zusammentreffen, so kommt es an vielen Stellen zu einer Auslöschung, an anderen Stellen zu einer Verstärkung der Lichtschwingungen, welcher Vorgang eben als Interferenz bezeichnet wird. Da wir hier nicht die ganze Theorie der Beugungsgitter vortragen können, so wollen wir nur das

Resultat mittheilen, welches aus diesem Processe hervorgeht[1]).

Es stelle MN (Fig. 47) die Gitterplatte vor. Die Gitterlinien stehen senkrecht zur Zeichnungsebene, die wir uns horizontal gelegt denken. Ein schmales Lichtbündel einfarbigen Lichtes LA treffe normal auf das Gitter. Es zeigt

Fig. 46.

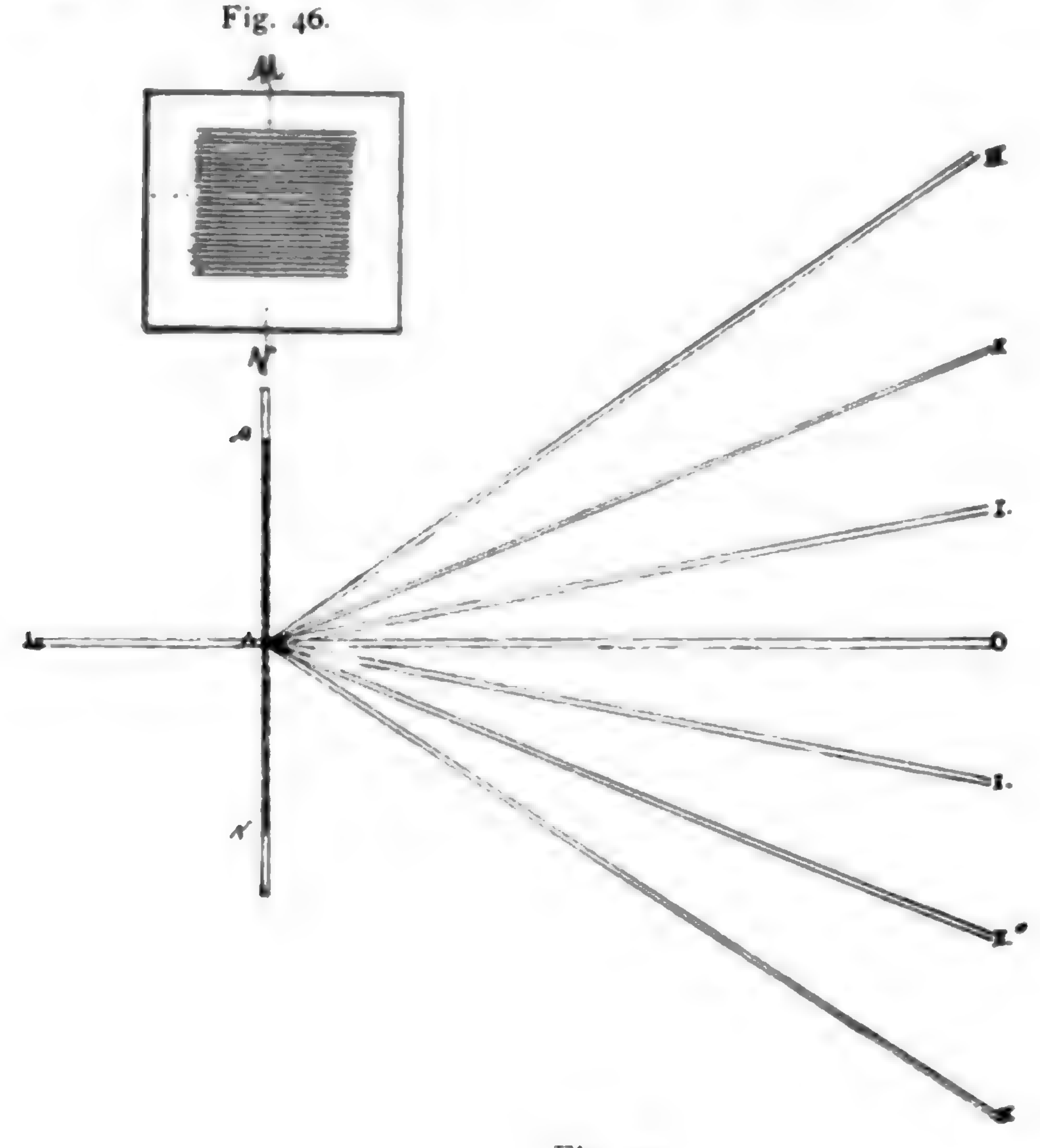


Fig. 47.

sich dann, wie wir uns durch einen jenseits aufgestellten Schirm überzeugen können, die Erscheinung, dass einmal eine geradlinige Fortsetzung des Strahlenbündels nach O gelangt, wie wenn die Gitterplatte eine einfache Glasplatte wäre. Dann aber zeigt sich gleichzeitig, dass in der Zeichnungsebene in den Richtungen nach I, II, III u. s. w.,

1) Weiter unten werden wir den Mechanismus der Interferenz an einer fertigen Soret'schen Gitterplatte auseinander setzen.

sowie nach *I'*, *II'*, *III'* u. s. w., also auf beiden Seiten von *O*, Strahlenbündel von abnehmender Lichtstärke sich fortpflanzen, so dass auf dem Schirme rechts und links von dem hellen Flecke bei *O* ebensolche in *I* und *I'*, *II* und *II'*, *III* und *III'* u. s. w. entstehen, welche Flecke die Form des Querschnittes des einfallenden Strahlenbündels besitzen. Die Winkel α_1, α_2, α_3 u. s. w., welche die abgelenkten Strahlenbündel *AI*, *AII*, *AIII* mit der Richtung *AO* einschliessen, folgen einem sehr einfachen Gesetze. Ist nämlich der Abstand der Gitterlinien, von Mitte zu Mitte derselben gerechnet, gleich b, die Wellenlänge des angewendeten einfarbigen Lichtes gleich λ, so sind diese Winkel der Reihe nach gegeben durch die Beziehungen $\sin \alpha_1 = \frac{\lambda}{b}$, $\sin \alpha_2 = \frac{2\lambda}{b}$, $\sin \alpha_3 = \frac{3\lambda}{b}$, d. h. die Sinuse der Ablenkungswinkel verhalten sich wie die ganzen Zahlen *1*, *2*, *3* . . . und sind überdies proportional der Wellenlänge des angewendeten Lichtes und verkehrt proportional dem Linienabstande. Diese Abhängigkeit von der Wellenlänge hat zur Folge, dass, wenn man den Versuch einmal mit violettem, das andere Mal mit rothem Lichte anstellt, im letzteren Falle die rothen Flecke auf dem Schirm nahezu doppelt so weit aus einander liegen, als die violetten, weil die Wellenlänge des rothen Lichtes nahezu doppelt so gross ist, wie die des violetten. Eine weitere Folge davon ist, dass bei Anwendung des weissen Lichtes an Stelle der einfarbigen Seitenflecke Spectren auftreten, während der mittlere Fleck weiss bleibt. Von diesen Spectren erscheint das erste links und rechts isolirt von den andern, während die folgenden Spectren sich theilweise überdecken. Die Abhängigkeit der Ablenkung von b hat zur Folge, dass wir es ganz in der Gewalt haben, diese Ablenkung der ersten Seitenflecke (und damit auch die der folgenden) grösser oder kleiner zu erhalten. Je kleiner b, d. h. je feiner das Gitter oder je grösser die Anzahl der Gitterstriche auf die Einheit der Länge ist, desto grösser wird die Ablenkung der Strahlenbündel. Dieser Umstand ist für das Folgende von Wichtigkeit.

Lassen wir jetzt zunächst die Strahlenbündel *II*, *III* . . . und *II'*, *III'* . . . und alle folgenden ausser Betracht und beachten nur die Strahlenbündel *O*, *I* und *I'*, als wenn sie allein vorhanden wären. *MN* (Fig. 48) stelle wieder die Gitterplatte vor, auf welche jetzt mehrere parallele Strahlenbündel normal

auffallen. Das Bündel LA wollen wir als Achse ansehen. Jedes der auffallenden Bündel liefert dann hinter der Platte drei Bündel, wovon je eines die gerade Fortsetzung des einfallenden ist, ein zweites gegen die Achse hin, ein drittes von der Achse weg nach Aussen abgelenkt erscheint. In der Fig. 48 sind die zur Achse parallelen und die convergirenden Bündel mit ganz ausgezeichneten, die divergirenden mit punktirten Linien gezeichnet.

Eine solche Platte spielt demnach eine dreifache Rolle, erstens die Rolle einer gewöhnlichen Glasplatte, insofern sie die auffallenden Strahlenbündel parallel zur Achse hindurchtreten lässt, zweitens die Rolle der Prismencombination

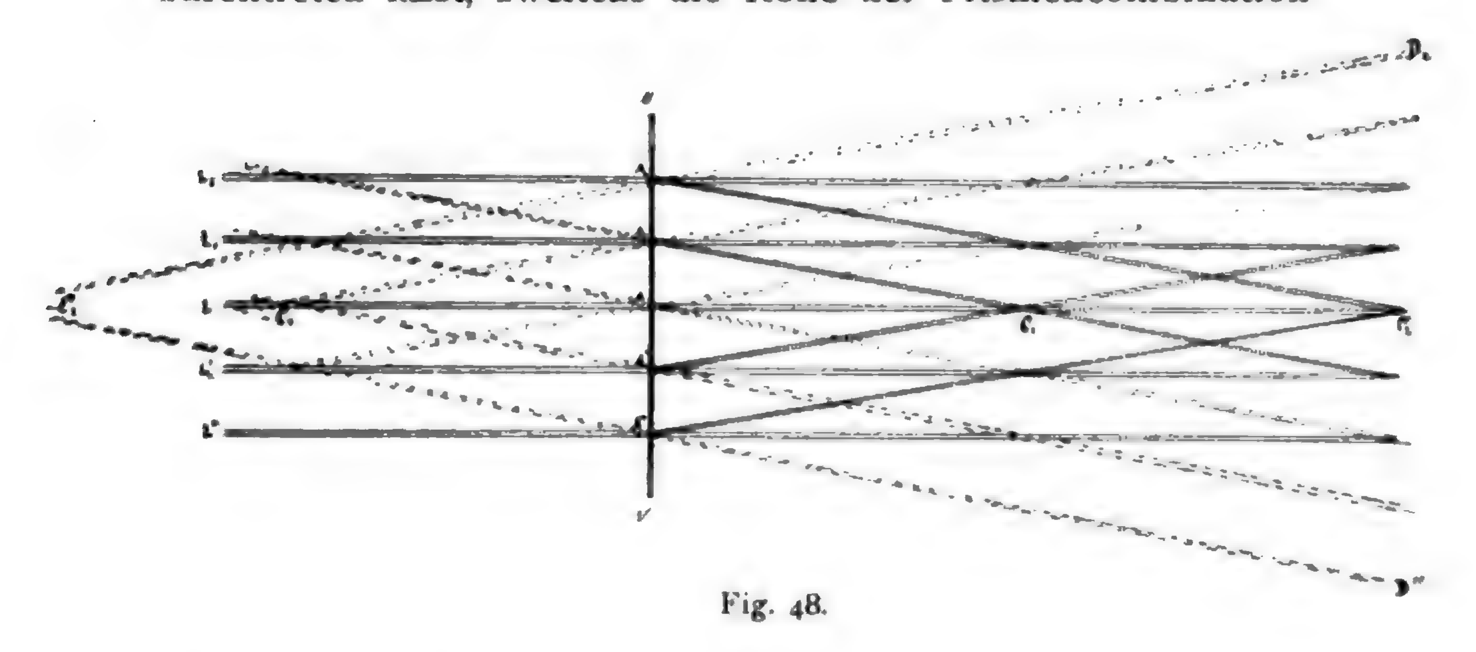


Fig. 48.

(Fig. 45), da die normal auffallenden Bündel sich als unter sich parallele, aber zur Achse convergente Bündel fortsetzen, drittens die Rolle der Prismencombination (Fig. 45), da die auffallenden Bündel auch als unter sich parallele, zur Achse divergente Bündel sich fortsetzen. Sowie es möglich war, diese Prismencombinationen (Fig. 43 und 45) zu Linsen umzugestalten, muss es auch möglich sein, die Gitterplatte so umzugestalten, dass sie wie eine Linse wirkt. Wir haben nur hier wie dort dafür Sorge zu tragen, dass die normal einfallenden Strahlenbündel desto stärker abgelenkt werden, je weiter von der Achse entfernt sie auftreffen. Bei den Prismen erreichten wir dies durch die Vergrösserung des Prismenwinkels α, bei der Gitterplatte dagegen durch Verkleinerung des Linienabstandes b. Machen wir in Fig. 48 bei A_2 und A' das Gitter entsprechend feiner, so können wir erreichen, dass die Strahlenbündel $A_2 C_2$ und $A'' C_2$ ebenfalls

durch C_1 hindurchgehen, sowie auch, dass die Strahlenbündel $A_2 D_2$ und $A'' D''$ rückwärts verlängert, statt durch $-C_2$ durch $-C_1$ hindurchgehen. Um aber zu bewirken, dass alle in der Zeichnungsebene normal zur Platte auffallenden Strahlen durch den Punkt C_1 gehen, muss natürlich eine entsprechende continuirlich fortschreitende Verengerung des Gitters von der Mitte A gegen die Enden hin stattfinden. Es gehen dann nicht bloss alle Strahlenbündel durch C_1, bezw. $-C_1$, sondern auch die Strahlen innerhalb der Bündel convergiren dann gegen C_1, bezw. $-C_1$. Denken wir uns diese Anordnung ausgeführt und stellen uns weiter vor, dass die Figur um die Achse LA rotire, so dass an die Stelle der geradlinigen Gitterlinien concentrische Kreise treten, so ist die Soret'sche Zonenplatte fertig. Die Fig. 49, bezw. ein von ihr aufgenommenes, verkleinertes Negativ, stellt eine Abbildung einer solchen Zonenplatte vor. Die Rechnung lehrt, dass die Radien der die auf einander folgenden Ringflächen begrenzenden Kreise sich verhalten müssen wie die Quadratwurzeln aus der natürlichen Zahlenreihe, also wie $1 : \sqrt{2} : \sqrt{3} : \sqrt{4} \ldots$, um die Strahlen in der Weise abzulenken, dass die convergirenden durch einen reellen Brennpunkt hinter der Platte und die divergirenden durch einen virtuellen Brennpunkt vor der Platte hindurchgehen. Die Soret'sche Platte wirkt also gleichzeitig als einfache Glasplatte, als Convexlinse und als Concavlinse. Ja, sie wirkt noch mehr! Wir haben ja bisher von den abgelenkten Strahlenbündeln nur jene der ersten Ordnung, nämlich die Bündel AI und AI' der Fig. 47 in Betracht gezogen. Berücksichtigen wir noch die Anwesenheit der Strahlenbündel der II., III. und höherer Ordnung, so ergibt eine einfache Ueberlegung, dass dieselbe Platte eine ganze Reihe von reellen und virtuellen Brennpunkten haben müsse. Die Platte wirkt also gleichzeitig wie eine grosse Anzahl von Sammel- und Zerstreuungslinsen mit abnehmender Brennweite. Die Rechnung lehrt, dass diese Brennweiten gegeben sind durch die Reihe $\frac{r}{\lambda}, \frac{r}{3\lambda}, \frac{r}{5\lambda}$, worin r den Radius des innersten Kreises und λ wieder die Wellenlänge vorstellt. Für das hellste gelbe Licht von der Wellenlänge 0,000589 mm berechnet sich hieraus, dass eine Platte, deren grösste Brennweite 120 mm haben soll, für den innersten Kreis einen Radius von 0,266 mm haben muss, was einer Platte entspricht, deren Ringsystem durch Verkleinerung der Fig. 49 auf $1/12$ des Maassstabes entsprechen würde. Dieselbe Platte hätte dann aber weiter noch die Brennweiten (und Zerstreuungsweiten) 40 mm, 24 mm, 17 mm, 13,3 mm u. s. w. Es ist dies zwar

eine höchst merkwürdige und theoretisch sehr interessante Eigenschaft der Zonenplatte, aber sie gereicht ihr in praktischer Beziehung nicht zum Vortheile, wenn wir sie als



Fig. 49.

Ersatz einer Linse benutzen wollen; denn das Licht, welches in den folgenden Brennpunkten concentrirt wird, geht ihr für den ersten Brennpunkt verloren. Da sie ausserdem für diesen Brennpunkt auch noch das Licht verliert, welches normal durch die Platte geht, und jenes, welches zerstreut wird, endlich auch noch jenen Antheil, welcher von den schwarzen

Ringflächen absorbirt wird, so kann ihre effective Lichtstärke nur eine geringe sein, und überdies muss bei der Anwendung derselben als Cameraobjectiv das viele falsche Licht die „Brillanz" des Bildes sehr beeinträchtigen. Immerhin gelang es Soret, von sehr hellen Objecten, z. B. dem elektrischen Lichtbogen, Bilder durch die Camera zu erhalten.

Interessant ist die Wirkung einer solchen Platte, wenn sie als Ocular mit einer Objectivlinse zu einem Fernrohr verbunden wird. Je nach der Entfernung zwischen Ocular und Objectiv erhält man dann ein Kepler'sches oder ein Galilei'sches Fernrohr mit verkehrten oder aufrechten Bildern verschiedener Grösse. Von sphärischer Aberration ist die Zonenplatte, wenn richtig construirt, gänzlich frei, dagegen ist die chromatische Abweichung nicht zu beseitigen. Um eine solche Platte anzufertigen, befolgte Soret die mühsame Methode, das Ringsystem in grossem Maassstabe von 4 englischen Fuss Durchmesser auf einer weissen Papierfläche nach den berechneten Dimensionen zu zeichnen und dann auf photographischem Wege zu verkleinern.

Wir wollen nun, um die Wirkungsweise der Soret'schen Platte noch vollständiger zu erklären und auch das Verständniss der Wood'schen Platte anzubahnen, auf den Vorgang der Interferenz des Lichtes etwas näher eingehen. Nach der heute allgemein geltenden Huygens'schen Wellentheorie des Lichtes geht die Ausbreitung desselben ähnlich vor sich, wie die Ausbreitung der Wasserwellen auf der Oberfläche eines Teiches, in den man einen Stein geworfen hat. Um jedes Erregungscentrum herum bilden sich in dem Medium, welches wir den Lichtäther nennen, kugelförmige Wellen. So wie die im Teiche entstehenden Wasserwellen aus je einem Wellenberge und einem darauffolgenden Wellenthale bestehen, so besteht auch jede Lichtwelle aus zwei Hälften von entgegengesetzter Schwingungsphase. Wir wollen sie der Bequemlichkeit wegen auch mit Berg und Thal bezeichnen. Denken wir uns jetzt eine Glasplatte MN (Fig. 50). Eine weit entfernte Lichtquelle sende von links her eine Lichtwelle von ebener Oberfläche normal auf die Platte, und wir beachten den Moment, wo die Lichtbewegung die andere Grenzfläche der Glasplatte eben verlässt. In diesem Momente tritt jeder Punkt der Glasfläche als neues Erschütterungscentrum auf, welches ringsum je eine sphärische Welle erzeugt. Aber diese Wellen kommen bis zum Punkte F nicht zu gleicher Zeit. Während die vom Punkte o ausgehende Welle mit ihrem voranschreitenden Wellenberge den Punkt F erreicht hat, ist die von dem mit $^1/_2$ bezeichneten Punkte ausgehende Welle noch um ein

kleines Wegstück, in der Figur um $^1/_2$ mm, vom Punkte F entfernt geblieben. Wir nehmen nun an, die Figur sei in solchem vergrösserten Maassstabe gezeichnet, dass eine ganze Welle in der Länge von 1 mm erscheint. Dann beträgt die Verzögerung der vom Punkte $^1/_2$ ausgegangenen Welle gerade eine halbe Welle. Bis der von $^1/_2$ ausgegangene Wellenberg den Punkt F erreicht, ist von o aus schon das dem Wellenberge folgende Wellenthal nach F gekommen. Eine Strecke weiter von o weg, bei 1, muss ein Punkt sein, dessen Welle um eine ganze Schwingung später nach F kommt, als die Welle von o aus. Von dieser trifft dann der erste Wellenberg zusammen mit dem zweiten Wellenberge von o aus. Da

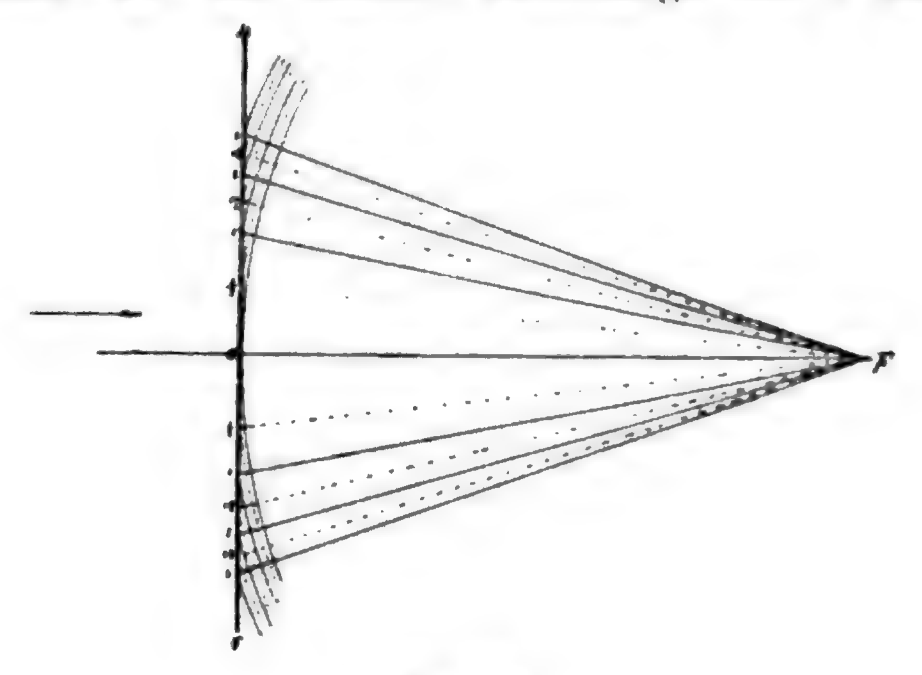


Fig. 50

nun Wellenberg und Wellenberg, ebenso wie Wellenthal und Wellenthal, überhaupt gleiche Phasen, sich verstärken, dagegen entgegengesetzte Phasen sich schwächen, event. vernichten, so ist leicht einzusehen, dass z. B. alle zwischen $^1/_2$ und 1 ausgehenden Wellen jenen zwischen 1 und $1^1/_2$ ausgehenden im Punkt F entgegenwirken, während z. B. die zwischen $^1/_2$ und 1 ausgehenden Wellen durch die zwischen $1^1/_2$ und 1 ausgehenden im Punkte F verstärkt werden. Denken wir uns nun die Figur um die Achse oF rotirend, so beschreiben die Punkte $^1/_2$, 1, $1^1/_2$ concentrische Kreise, wodurch die ganze Fläche in eine Anzahl Zonen zerlegt wird. Alle von einer Zone dieses Ringsystems ausgehenden Wellen wirken denen der Nachbarzone im Punkte F entgegen. Die Rechnung lehrt nun, dass durch das Zusammenwirken aller

Wellen, die in *F*, theils einander unterstützend, theils einander schwächend oder vernichtend, zusammentreffen, nichts übrig bleibt als die Wirkung der von *o* und dessen nächster Umgebung ausgehenden Wellen. Der Effect ist also gerade so, als würde sich das Licht nur in normaler Richtung zur Platte in geradlinigen Strahlen fortbewegen. In der That wird die Lichtstärke in *F* nicht geändert, wenn man grössere Theile der Glasplatte ganz bedeckt, solange nur *o* und dessen nächste Umgebung frei bleiben. Wollen wir aber erreichen, dass die Platte nicht wie eine gewöhnliche Glasplatte, sondern wie eine Linse wirke, dass also auch von der übrigen Fläche der Platte wirksame Strahlen gegen den Brennpunkt *F* gelangen, so müssen wir die Zonen, die zwischen $1/2$ und 1, $1^1/_2$ und 2 u. s. w. liegen, ausschalten, damit sie das von den dazwischen liegenden Zonen ausgehende Licht nicht unterdrücken können; dies geschieht, indem wir sie durch Schwärzung undurchsichtig machen. Dann haben wir eben eine Soret'sche Platte hergestellt.

II. Die Wood'sche Phasenumkehrzonenplatte (Phase-reversal-zoneplate).

Es muss noch ein anderes Mittel geben, um die lichtaufhebende Wirkung der ungeradzahligen Zonen auf die geradzahligen zu verhindern, wodurch überdies der Lichtverlust durch Absorption an den undurchsichtigen Zonen der Soret'schen Platte verhindert wird. Wenn es nämlich gelänge, die Phase der Schwingungen der ungeradzahligen Zonen in die entgegengesetzte zu verkehren, oder mit andern Worten, die Wellenberge der von ihnen ausgehenden Wellen in Thäler zu verwandeln und die Thäler in Berge, so hätte man den Zweck, den die Soret'sche Platte erstrebt, viel vollkommener erreicht. Einer Anregung Lord Rayleigh's folgend, hat dies Wood auf folgende sinnreiche Weise erreicht. Die Fortpflanzung des Lichtes in Gelatine ist langsamer als in Luft. Durch ein entsprechend dünnes Gelatinehäutchen, welches die alternirenden Zonen bedeckt, kann daher das Licht um eine halbe Wellenlänge verzögert und dadurch die Phase der in *F* ankommenden Wellen in die entgegengesetzte verkehrt werden. Wood nahm also eine wohlgereinigte ebene Glasplatte [1]), übergoss dieselbe mit einer schwachen Gelatinelösung und liess letztere erstarren und

1) Am besten eigneten sich deutsche Silberspiegelplatten, von denen mit Alkohol der Lack und mit Salpetersäure das Silber abgelöst worden war.



Fig. 51

Aufnahme mit Wood's Zonenplatte, 5 Zoll Focus (nach „Photogr. Times" 1899, S. 67).

trocknen. Dann badete er dieselbe in einer schwachen Lösung von doppeltchromsaurem Kali und liess sie neuerdings im Dunkeln trocknen. Es ist wichtig, dass die Platte keine Spur von Krystallisation zeige. Hierauf bedeckte er diese Platte mit einer Soret'schen Platte und exponirte sie 20 bis 60 Secunden dem directen Sonnenlichte. Dadurch wurden die belichteten Gelatinezonen unlöslich, während die nicht belichteten löslich blieben. Beim Waschen in kaltem und lauwarmem Wasser lösten sich die letzteren auf und liessen daselbst die unbedeckte Glasfläche zurück, während die belichteten Zonen mit Gelatine bedeckt blieben. Die Platte wird dann rasch getrocknet, damit die Contouren rein bleiben. Nach wiederholten Versuchen gelang es dem geschickten und ausdauernden Experimentator, eine Platte von der richtigen Dicke des Gelatinehäutchens herzustellen. Oberflächlich betrachtet erscheint sie durchsichtig wie eine gewöhnliche Glasplatte. Unter gewisser Beleuchtung sind aber die Ringe direct sichtbar. Mit solchen Platten erhielt nun Wood überraschend gute Erfolge. Mit einer derselben von nur 4 mm Oeffnung und 14 cm Brennweite (bezogen auf den weitest abstehenden Brennpunkt) erhielt er in einer Camera bei einer Exposition von nur $^1/_2$ Secunde ein zufriedenstellendes Bild einer Landschaft, wovon Fig. 51 eine, allerdings durch die Reproduction sehr verschlechterte Copie darstellt. Die Leistung ist bedeutend besser als bei einer Lochcamera, vor allem in Bezug auf Lichtstärke. Dass die Platte keine scharfen Bilder gibt, kommt daher, dass die chromatische Aberration nicht aufgehoben sein kann. Es ist darum auch nothwendig, mit Hilfe eines blauen Glases einzustellen.

Ueber weitere gelungene Versuche Wood's, Zonenplatten mit Silberringen herzustellen und dieselben durch Combination mit total reflectirenden Prismen in phasenverkehrende umzuwandeln, müssen wir auf die Originalabhandlung [1]) verweisen.

An eine Verdrängung der Linsen durch die Zonenplatte ist wohl nicht zu denken, da ja schon die nicht zu behebende chromatische Aberration dies unmöglich machen würde. Aber jedenfalls haben wir es bei der Zonenplatte sowohl nach Soret als nach Wood mit einem überaus interessanten optischen Experimente zu thun, welches auch als eine neue Bestätigung der Huygens'schen Theorie des Lichtes anzusehen ist.

---

1) „Photogram" 1898, S. 263.

Ein Parallelsteller.

Von L. Belitski in Nordhausen.

Dass beim Copiren von Bildern, Zeichnungen, Plänen etc. die Visirscheibe der Camera und das Bild unter sich parallel und senkrecht zur optischen Achse des Objectivs stehen sollen, wenn man Verzerrungen und Unschärfen an den Rändern vermeiden will, bedarf jetzt wohl keines Hinweises mehr, da dies Erforderniss allen Fachleuten längst bekannt ist.

Am einfachsten wird diese Parallelstellung von Bild und Visirscheibe ja bekanntlich erreicht durch die Copir- und Vergrösserungsapparate verschiedenster Einrichtung, welche alle die parallele Verschiebung der Camera und des Bildträgers gemein haben.

Es besitzt aber nicht ein jeder Photograph eine solche Copirbank, und oft ist dieselbe, wenn vorhanden, auch nicht so gross, dass sie für alle Fälle ausreicht, und dann ist es schwierig und manchmal recht zeitraubend, wenn es sich um Genauigkeit handelt, Bild und Apparat in die richtige Stellung zu bringen, so dass die optische Achse des Objectivs genau senkrecht auf die Mitte des Bildes zu stehen kommt. Ist das zu copirende Bild ein Portrait, Genrebild oder eine Landschaft, so wird es nicht von grosser Wichtigkeit sein, den Parallelismus zwischen Bild und Visirscheibe ganz genau zu beobachten. Ganz anders ist es aber bei Copien von Zeichnungen mit rechten Winkeln, sowie bei Plänen und Landkarten, wo die geringste Verzerrung, selbst in den äussersten Ecken, durchaus unzulässig ist. So bekam ich z. B. vor etwa zwei Jahren den Auftrag, eine grosse Landkarte auf 40 × 50 cm Grösse zu reduciren, und musste, weil mein Copirapparat dafür zu klein war, mich zur Copirung derselben mittels einer Ateliercamera entschliessen. Dabei habe ich mich aber gegen 2 Stunden gequält, bis ich endlich Karte und Visirscheibe parallel, also die Einfassung der Karte genau rechtwinklig eingestellt hatte. Die schon früher empfohlene Vorrichtung, ein auf einem Brettchen senkrecht stehender, runder, weisser Holzstab, zeigte sich in der Praxis als ein zu rohes Hilfsmittel, welches nicht die oft nöthige Genauigkeit ergab.

Dies veranlasste mich, für künftige ähnliche Fälle mir eine Vorrichtung zum genauen und schnellen Einstellen auszudenken und von einem Mechaniker machen zu lassen. Da sich dieser einfache Apparat seit zwei Jahren bei öfterem Gebrauche vorzüglich bewährt hat, so will ich ihn hier genau beschreiben:

Ein Kreuz (Fig. 52 *a b c a*) aus 2 mm starkem Walzmessing mit je 10 cm langen Armen und einer Verdickung in der Mitte, in welche genau senkrecht auf der Drehbank ein Gewinde eingeschnitten ist, bildet die Grundlage. In dieses Gewinde passt eine 4 mm dicke und 10 cm lange Stahlschraube *e*, welche auf Fig. 53 perspectivisch sichtbar ist. Auf diese Stahlschraube ist nahe an einem Ende eine auf der Drehbank genau rund laufende, ränderirte Messingscheibe *f* (Fig. 53) von 4 mm Dicke und 3 cm Durchmesser aufgeschraubt und mit Zinn festgelöthet. Die Stahlschraube steht nur etwa 3 mm vor, mit welchem Ende sie in der Mitte des Kreuzes

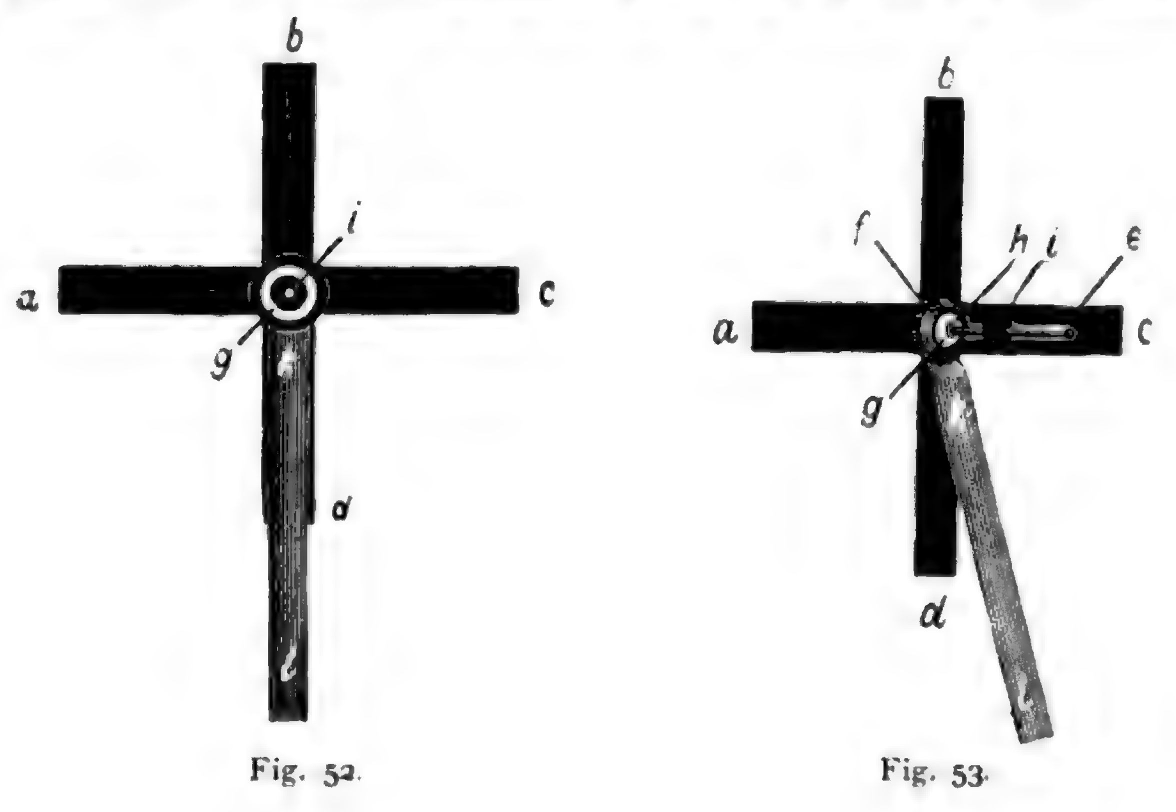


Fig. 52. Fig. 53.

eingeschraubt wird, wo sie dann, wenn alles auf der Drehbank genau laufend hergestellt war, auch genau senkrecht steht.

Ein weisses Cartonscheibchen *g*, von der Grösse der eben erwähnten geränderten Messingscheibe, wird mit einem schwarzen Rande und genau in der Mitte mit einem Loche versehen, so dass sie ohne Spielraum auf die Stahlschraube passt; durch eine kleine Schraubenmutter *h* wird dieses Cartonscheibchen an die Messingscheibe angedrückt. Ausserdem befindet sich auf der Schraube noch eine grössere runde, sehr leicht gehende Schraubenmutter *i* von geschwärztem Messing, welche im Durchmesser um 6 mm kleiner ist als der innere weisse Kreis des Cartonscheibchens. Diese leicht-

bewegliche schwarze Schraubenmutter muss natürlich auf der Schraube genau rund laufen, ohne zu schleudern, und die Schraube muss auch genau durch die Mitte des runden weissen Feldes des Cartonscheibchens hindurchgehen. Das Messingkreuz ist unten mit Tuch bezogen, damit es beim Auflegen kein Bild beschädigen kann.

Hält man dieses so hergerichtete Instrument so, dass die verlängert gedachte Schraube das betrachtende Auge trifft, während die Mutter ziemlich am oberen Ende steht und den weissen Kreis des Cartonscheibchens so bedeckt, dass ein weisser Ring von genau gleicher Breite sichtbar ist, so muss die Sehachse genau senkrecht auf dem Messingkreuz stehen. Ein Gleiches wird der Fall sein, wenn ebenso mit einem photographischen Apparate darauf eingestellt wird. Das Kreuz und die zur optischen Achse des Objectivs senkrecht stehende Visirscheibe müssen dann in einander parallelen Ebenen liegen.

Wenn also das Instrument genau auf der Mitte einer zu copirenden ebenen Zeichnung befestigt und der Apparat so darauf eingestellt wird, dass man es auf der Visirscheibe so sieht wie in Fig. 52, also mit einem gleichmässig breiten weissen Ringe, so sind Visirscheibe und Bild genau parallel. Ist der Apparat vom Bilde verhältnissmässig weit entfernt, so schraubt man die schwarze Mutter ziemlich hoch oder ganz bis an das Ende der Schraube; andernfalls bei geringer Entfernung des Objectivs wird man die Mutter dem Kreuze nähern, und zwar nur so weit, dass die innere Grenze des weissen Ringes nicht zu unscharf wird.

Somit wäre die Theorie des Parallelstellers festgestellt und nur noch die praktische Verwendung desselben zu beschreiben; sie ist ebenso einfach wie das Instrument selbst und sehr leicht und schnell auszuführen.

Man verschafft sich ein ganz leichtes Holzleistchen von etwa 5 mm Dicke, 15 mm Breite und 135 cm Länge, welches an einem Ende an der flachen Seite keilförmig zugeschärft ist. Hat man das zu copirende Bild an einer ebenen Thür oder einem Reissbrette befestigt, so legt man das mit Tuch beklebte Kreuz des Parallelstellers genau auf die Mitte des Bildes, stemmt die Schneide des Holzleistchens unter die ränderirte Messingscheibe und das andere Ende auf den Fussboden. Die Leiste hält so den Parallelsteller an der gewünschten Stelle des Bildes fest; man hat nur darauf zu achten, dass das Leistchen nicht auf dem Fussboden ausrutscht. Wenn es zu schräg stehen sollte, stellt man ein Gewicht davor oder benutzt ein kürzeres Leistchen, denn

man muss den Parallelsteller vor dem Hinfallen bewahren, wodurch etwas verbogen werden könnte[1]).

Das parallele Einstellen geht ausserordentlich rasch. Man stellt zuerst die ungefähre Grösse des Bildes ein, bringt nun das Kreuz genau in die Mitte desselben und dirigirt, die Visirscheibe betrachtend, den Apparat immer nach der Seite hin, wo der weisse Ring breiter ist, ebenso nach oben oder unten, bis der weisse Reif ganz gleichmässig breit erscheint. Nun nimmt man den Parallelsteller ab, corrigirt die noch nicht genaue Grösse und stellt scharf.

Wer nur einmal dieses kleine Hilfsinstrument gebraucht hat, wird über die Einfachheit und Zweckmässigkeit desselben, sowie über die Genauigkeit des erzielten Resultates erstaunt sein.

Lichtstrahlen und Röntgenstrahlen als Heilmittel.

Von Dr. Leopold Freund in Wien.

Seitdem die Medicin, die philosophische Speculation verlassend, sich auf dem Boden naturwissenschaftlicher Erkenntniss zu entwickeln begann, wandten die Aerzte ihre Aufmerksamkeit in intensiver Weise den physikalischen Kräften und deren günstigen Einflüssen auf den menschlichen Organismus zu. Die heilende Kraft verschiedener physikalischer Factoren, besonders die der Elektricität, des Wassers und der Wärme, hat sich denn auch in den Heilschatz vollständig eingebürgert und findet mannigfache Anwendung. Auch bezüglich der therapeutischen Verwendung des Lichtes ist jetzt ein wesentlicher Fortschritt zu verzeichnen, was um so erfreulicher ist, als in dieser Richtung bisher in ärztlichen Kreisen eine Interesselosigkeit vorherrschte, die gegenüber den positiven Resultaten der Lichtwirkung auf physikalischem, chemischem, physiologischem und bacteriologischem Gebiete um so auffälliger war.

Beclard[2]) fand, dass sich Fliegenlarven und Fliegeneier in violettem und blauem Lichte viel besser entwickelten als im andersfarbigen Lichte. Neuburger, Young[3]) u. a. bestätigen diesen Vorgang auch bei anderen Thieren; desgleichen wurde eine auffällige Längen- und Gewichtszunahme

1) An der Figur 53 ist die Halterleiste *k l* sichtbar.
2) „Compt. rend." 1858. Bd. 46.
3) „Compt. rend." 1878. 1 Sem., S. 998.

der im Lichte aufgezogenen Kinder und Thiere gegenüber solchen im Dunkeln aufgewachsenen festgestellt. Schenk[1]) fand, dass sich Froschembryonen in rothem Lichte schneller bewegen als in andersfarbigem. Im Lichte ist das Reproductionsvermögen vieler Thiere hinsichtlich ihrer verstümmelten Extremitäten ein beträchtlich grösseres. Engelmann[2]) stellte fest, dass durch plötzliche Bestrahlung Contractionen des Zellprotoplasmas und Bewegungen des ganzen Thieres hervorgerufen werden. Bekannt sind die Versuche Moleschotts[3]), der eine Steigerung der Kohlensäure-Ausscheidung bei beleuchteten Thieren constatirte; desgleichen die Versuche Arloings[4]), Duclaux'[5]), Downes[6]), Buchners[7]) u. a. über die abtödtende Wirkung des Lichtes auf Bacterien.

Trotzdem die Litteratur der vergangenen Epochen bemerkenswerthe therapeutische Versuche und Erfolge mit dem Lichte verzeichnet[8]), erfolgte eine allgemeine Nutzanwendung der verschiedenen experimentellen Ergebnisse bisher eigentlich nur in der Hygiene bei der Anlage von Wohnungen, Wasseranlagen und Filtern, in der Begutachtung von Kleidungsstoffen u. s. w. — Eine methodische Anwendung des Lichtes zur Behebung krankhafter Zustände finden wir bis in die neueste Zeit nur bei dem Schweizer A. Rikli, der, obwohl Nichtarzt, in seiner Lichtbadeanstalt zu Veldes (Ober-Krain) gewisse Erfolge bei Stoffwechselalterationen und Exsudaten erzielt haben soll[9]). Erst in den allerletzten Jahren baute der Däne Niels Finsen nach streng wissenschaftlichen Grundsätzen eine Lichtheilmethode auf, welche die biologischen Wirkungen des Lichtes den verschiedenen pathologischen Processen anpassend, Resultate erzielte, die einer strengeren Fachkritik Stand halten[10]). Bei dieser Methode zog Finsen zwei Momente in Betracht: 1. Die irritirende

1) „Mittheilungen aus dem Wiener embryolog. Institut" 1880, Heft 4.
2) „Pflügers Archiv f. Physiologie", Band 11, 19, 29, 30.
3) „Wiener med. Wochenschr." 1855, Nr. 43.
4) „Compt. rend." 1885, Bd. 100.
5) Ibid.
6) „Proceedings", Bd. 40.
7) „Archiv f. Hygiene" 1893.
8) Oribasius und Aëtius empfahlen Sonnenbäder, die alten Hebräer benutzten das Sonnenlicht bei der Operation der Alresia ani, der Italiener Loretti will die Schwindsucht mit Eisen und Licht geheilt haben, desgleichen der Jenenser Professor Loebel eine Form der Blindheit und Guiseppe tuberculöse Gelenksentzündungen (1879). Ponza bildete eine eigene Methode der Lichtbehandlung von Neuro- und Psychopathien heraus. Siehe Raum, „Die biologische Bedeutung des Lichtes"; („Zeitschrift für Hygiene" Bd. 6, S. 333).
9) Siehe Otterbein, „Die Heilkraft des Sonnenlichtes".
10) Siehe „Aerztl. Central-Anzeiger" 1899, Nr. 16 bis 21.

Wirkung der chemischen (blauen, violetten und ultravioletten) Strahlen des Lichtes, welche schon unter gewöhnlichen Verhältnissen auf der normalen Haut Entzündungserscheinungen und Pigmentbildung hervorbringen, welch letztere die natürliche Schutzdecke gegen derartige fortgesetzte schädliche Einwirkungen darstellt. 2. Die schädliche oder vernichtende Beeinflussung des Wachsthums und der Entwicklung von Bacterien. — Durch Ausschaltung der irritirenden Wirkung der chemischen Lichtstrahlen erzielten Finsen und seine Schüler [1]) einen ausserordentlich milden Verlauf bei den echten Blattern, vermieden Eiterung, Eiterfieber und mithin auch die Narbenbildung. Das Verfahren, das hierbei eingeschlagen wurde, bestand einfach darin, dass die Fensterscheiben des Krankenzimmers durch dunkelrothes Glas ersetzt wurden, und dass der Kranke mit peinlichster Consequenz bis zur Abtrocknung aller Bläschen im „rothen Zimmer" belassen wurde. Neuerdings wird berichtet [2]), dass auch Scharlach und Masern unter dieser Behandlung schneller und leichter verlaufen. Die bactericide Eigenschaft der chemischen Lichtstrahlen fand bisher bei Lupus vulgaris (fressender, tuberculöser Hautflechte), Lupus erythematodes und einer Form der Kahlköpfigkeit [3]) erfolgreiche Anwendung. Zu diesem Zwecke wurde Sonnenlicht oder kräftiges elektrisches Bogenlicht (von einer Lampe von 35 bis 80 Amp.) mittels geeigneter Sammelapparate auf die krankhafte Hautstelle concentrirt und Schichten von Methylenblau- oder ammoniakalischer Kupfersulfatlösung eingeschaltet, die nebst einer circulirenden kalten Wasserschicht als Filter für die hier unwirksamen Bestandtheile des weissen Lichtes zu fungiren hatten. Sehr nützlich erwies sich die Verdrängung des Blutes von den behandelten Partien, die Finsen durch ein zweckmässiges Compressorium erzielte.

Bekanntlich werden die Röntgenstrahlen von vielen Physikern für ultraviolette Strahlen kleinster Wellenlänge gehalten, mit denen sie die geradlinige Ausbreitung und die Fluorescenzerzeugung gemein haben. Mit dieser Annahme werden auch die vielfachen Analogien verständlicher, welche die mit den beiden Strahlungen erzielten biologischen Erfolge erwiesenermassen darbieten.

Die in diesem „Jahrbuche" 1897 mitgetheilten Experimente [4]), die ich in der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchs

1) N. Finsen, „La Photothérapie", Paris 1899; Bang, „Monatshefte f. pr. Derm.", Bd. 27, Nr. 1.

2) Chautinière, „La Presse médic." 1898, Nr. 75.

3) Finsen, l. c. und O. Jersild, „Monatsh. f. pr. Derm." 1899.

4) Siehe auch Vortrag auf dem XII. intern. med. Congress in Moskau, Section für Dermatologie, 25. August 1897.

anstalt in Wien unternommen hatte, um den physiologischen Einfluss der X-Strahlen zu prüfen, hatten unter anderem eine merkwürdige therapeutische Wirkung bei einem behaarten Muttermale ergeben. Es war naheliegend, dieses Verhalten genauer zu studiren und darauf hin eventuell ein Heilverfahren zu construiren.

Wie schon in jenem Aufsatze bemerkt ist, machte ich nun bald darauf mit Dr. E. Schiff bei einem Kranken mit Lupus der Haut, den wir auf Veranlassung Schiffs der Bestrahlung unterzogen, ähnliche günstige Erfahrungen, wie sie von der Behandlung mit Lichtstrahlen berichtet werden. Geschwürige Hautstellen vernarbten, geschwellte Drüsen im Bereiche der Krankheitsherde nahmen ab, und der ganze Process verlief schneller und klang unmerklich ab. Dieselbe Reaction boten noch mehrere andere, mit demselben traurigen Leiden behaftete Kranke [1]). Wir schritten nun zur Behandlung eines anderen Krankheitsprocesses, des Lupus erythematodes; in diesem Falle [2]) hatten wir nicht nur die Freude, eine auffallende Besserung zu constatiren, sondern die ganz besondere Art des Reactionsverlaufes gestattete uns auch einen Schluss auf die Natur dieser noch unklaren Affection, über deren Genese die Ansichten noch sehr getheilt sind. Es würde zu weit führen, und es ist auch an dieser Stelle nicht der geeignete Platz hierzu, die einzelnen klinischen und histiologischen Betrachtungen anzuführen, die sich Angesichts jener Thatsachen ergaben; nur so viel möge hervorgehoben werden, dass jene Experimente zu dem Schlusse berechtigen, dass bei Kranken mit der in Rede stehenden Affection in bestimmten Gefässbezirken eine ganz besondere Disposition zur Gefässerschlaffung besteht, die in weiterer Consequenz zu dem ganzen Symptomencomplexe führt.

In diesen Versuchen hatte sich nunmehr gezeigt, dass Affectionen von ganz differenter anatomischer Natur mit X-Strahlen günstig beeinflussbar sind. Dies gibt den Fingerzeig für manche Arbeit in der nächsten Zukunft.

Schon früher und während der ganzen Zeit hatten wir die enthaarende Wirkung des neuen Agens nicht ausser acht gelassen. Es ist ja nicht zu leugnen, dass die Hilfe des Arztes in solchen Fällen oft, ja meist, von jungen Frauen um der lieben Eitelkeit willen gesucht wird; anderseits darf aber nicht übersehen werden, dass eine gründliche Enthaarung für manches arme weibliche Wesen eine wahre

---

1) „Archiv für Dermatologie und Syphilis“, Bd. 42, Heft 1.
2) „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen“, Bd. II, Heft 4.

Existenzfrage darstellt, denn eine Lehrerin, eine Comptoiristin, eine Schauspielerin, ein Stubenmädchen u. s. w. wird selten oder gar nicht engagirt werden, und falls doch, sehr häufig bitterem Spotte und mancher Kränkung ausgesetzt sein. Last, not least, ist ein Bart ein Ehehinderniss, das sehr oft bedeutungsvoll in die Waagschale fällt. Es haben denn auch seit langer Zeit die Aerzte dieser Affection besondere Aufmerksamkeit geschenkt und verschiedene Behandlungsmethoden ersonnen. Auch wir beschäftigten uns sehr rege mit dieser Frage. Zunächst waren unsere Resultate nicht ganz zufriedenstellende. Die Behandlung bewirkte zwar in allen Fällen ganz sicheren Haarausfall, nach 2 bis 3 Monaten trat aber Recidive ein [1]). Durch mehrere vorsichtig dosirte Nachbestrahlungen, die in längeren Intervallen vorgenommen wurden, gelang es uns aber endlich doch noch, definitive Resultate zu erzielen.

Wichtiger als derartige Fälle erscheinen uns, wie ich bereits in meiner ersten Publication [2]) hingewiesen habe, jene Krankheitsprocesse, bei denen eine temporäre, aber länger anhaltende Haarlosigkeit angezeigt ist. Bei derartigen schweren (in manchen Gegenden endemischen) Affectionen, wie z. B. der Bartfinne (Sycosis) und dem Kopfgrind (Favus) gab die „Radiotherapie" überraschende Ergebnisse. Processe, die jahrelang bestanden, die Kranken in jeder Weise belästigt und gequält hatten, wurden innerhalb weniger Wochen, ja Tage, radical geheilt, ohne dass die Kranken in ihrem Berufe oder sonstwie gestört worden wären [3]).

Weitere Versuche, welche die genaue physikalische Bestimmung des wirksamen Agens bezwecken sollen, unternahmen wir in unserem Institute für Radiotherapie in Wien. Dieselben sind aber derzeit noch nicht abgeschlossen.

Die schon ziemlich umfangreiche Litteratur dieses Gegenstandes zeugt für den Eifer, welchen man an vielen Orten dem neuen Verfahren widmet, und nicht gering ist die Anzahl der Publicationen, die von guten Resultaten mit der Radiotherapie berichten. So erzielten Kümmel [4]), Neisser [5]), Albers-Schönberg [6]), Mühsam [7]), Gocht [8]), Gassmann

1) „Wiener med. Wochenschr." 1898, Nr. 22 bis 24.
2) „Wiener med. Wochenschr." 1897, Nr. 19.
3) Siehe „Wiener klinische Wochenschrift" 1899, Nr. 39; „Deutsche Medizinal-Zeitung" 1899, Nr. 82.
4) Citirt bei Gocht und 26. chirurg. Congress in Berlin.
5) Schlesische Gesellschaft f. vaterl. Cultur 1898, 20, I.
6) „Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstahlen", Bd. II, Heft 1.
7) „Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie" XLVII, Heft 4.
8) „Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen", Bd. I, Heft 1.

und Schenkl[1], Lapinski[2], Kirmisson[3]) günstige Resultate bei Lupus; Levy-Dorn[4], Dumstrey[5]) bei abnormer Behaarung; Gassmann[6]) bei Sycosis; v. Ziemssen[7]) bei Favus; Pokitonoff[8]) bei Acne; Hahn[9]) bei nässender Flechte u. s. w.

Dreifarbencopien.

Von Prof. Dr. Karl Noack in Giessen.

Es sind bis jetzt zwei Versuche bekannt geworden, auf indirectem Wege nach dem Vogel'schen Princip des Dreifarbendruckes farbige Copien auf Papier herzustellen. Der eine bedient sich des Chromat-Gummidruckes, um mehrfarbige Bilder zu erzielen, die im Falle vollkommensten Gelingens mit allen Fehlern dieses Verfahrens behaftet sind, die also vor allem nur sehr unvollkommene Halbtöne aufweisen können. Gleichwohl haben naturgemäss die ersten gelungenen Copien dieser Art, die im Januar 1898 dem Wiener Camera-Club von Ph. von Schoeller vorgelegt wurden, berechtigtes Aufsehen erregt. Zu derselben Zeit etwa erhielt auch ich nach längeren Vorversuchen die ersten brauchbaren Copien nach einem anderen Verfahren, das ich im Herbst 1898 in der „Photogr. Corresp." (Bd. 35, S. 633)[10]) ausführlich beschrieben habe.

Es ist hier natürlich nicht der Ort, auf die technischen Einzelheiten des Verfahrens ausführlich einzugehen, ich will nur in grossen Zügen den Gang der Arbeit beschreiben. Als Unterlage dient ein gelatinirtes und mit Formalin gegerbtes, kräftiges Zeichenpapier, auf welches nach einander drei Copien, roth, gelb und blau, nach drei monochromen Negativen von den bekannten Eigenschaften gedruckt werden müssen, wobei die Gelatineschicht als Träger der lichtempfindlichen Präparation dient. Die oben angegebene Reihenfolge der Drucke ist durch die chemischen Eigen-

1) „Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen", Bd. II, Heft 4.
2) „Gazetta lekarsk". Vol. 19
3) „Soc. de Chirurgie Paris" 1893, 2, II.
4) „Eulenburg's Realencyclopädie", Artikel „Röntgenstrahlen".
5) „Schmidt's Jahrbuch", Bd. 256.
6) l. c.
7) „Aerztl. Verein München" 1898, 8, VI.
8) XII intern. med. Congr. in Moskau.
9) „Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen", Bd. II, Heft 1.
10) Auch Liesegang's „Phot. Almanach", Jahrg. 20, S. 17.

schaften der durch die Lichtwirkung und die darauf folgende Entwicklung erzeugten farbigen Niederschläge, bezw. durch ihr Verhalten gegenüber den im weiteren Verlauf der Arbeit erforderlichen Reagentien bedingt.

Das rothe Theilbild wird durch einen Azofarbstoff gebildet, der nach einem von Feer angegebenen Verfahren („Jahrbuch für Phot. f. 1891", S. 529) durch Belichtung eines diazosulfosauren Salzes bei Gegenwart eines Phenol-Alkali entsteht. Wie alle Azofarben hat auch diese den fatalen Fehler, nicht sehr lichtbeständig zu sein; man muss also vermeiden, eine solche Copie auf die Dauer directem Sonnenlicht auszusetzen. Die Präparation für das gelbe Theilbild ist der Eder'sche Bleiverstärker, Ferridcyanblei, das im Licht zu unlöslichem Ferrocyanblei reducirt wird; letzteres bildet dann mit löslichen Chromaten Chromgelb. Zum Blaudruck wird das bekannte Cyanotypverfahren benutzt.

Das gelbe und das blaue Theilbild bestehen demnach aus Mineralfarben. Das ist ein Vortheil und ein Nachtheil; ein Vortheil insofern, als diese Farben durchaus lichtecht, bei richtiger Ausführung unvergänglich sind; ein Nachtheil deshalb, weil Mineralfarben niemals das Feuer und die Transparenz von Theerfarbstoffen haben. Trotzdem würde, wenn es ein auf photochemischem Wege erhältliches, mineralisches Roth vom richtigen Ton — karminroth — gäbe, dasselbe jedem organischen Farbstoff unzweifelhaft vorzuziehen sein.

Das geschilderte Verfahren eignet sich nicht zur Massenherstellung. Ist die Hauptarbeit gelungen, d. h. entsprechen die drei monochromen Theilnegative allen Forderungen, so bietet das Copirverfahren immer noch eine Reihe von Schwierigkeiten, die einmal in der Nothwendigkeit dreimaligen Copirens nebst allen dazu erforderlichen Zwischenoperationen beruhen, dann aber auch theilweise in gewissen specifischen Eigenschaften der besonderen Copirverfahren begründet sind. Im Winter lässt sich dieser Dreifarbendruck wegen der geringen Lichtempfindlichkeit des Gelb- und Blaudruckes überhaupt nur schwer ausführen, und auch im Sommer erfordert die Herstellung einer befriedigenden Copie tagelange Arbeit und grosse Sorgfalt; dafür ist aber ein wohlgelungenes Resultat mit seinem Farbenzauber um so überraschender.

Ich möchte von dieser Methode so wenig wie von dem mehrfarbigen Gummidruck behaupten, dass durch sie das Problem der farbigen Copie endgültig gelöst sei, dazu ist die Ausführung zu zeitraubend und zu schwierig; aber es ist

doch immerhin ein gangbarer Weg, der bei sorgfältiger Arbeit mit Sicherheit zum Ziele führt.

Nachdem aber einmal nachgewiesen ist, dass sich nach dem Princip des Dreifarben-Buchdruckes durch photochemische Verfahren befriedigende Copien auf Papier erzielen lassen, werden sich unzweifelhaft auch einfachere Methoden herausbilden. Ich darf vielleicht jetzt schon auf zwei Wege hinweisen, von denen ich glaube, dass sie ebenfalls zum Ziele führen können, vielleicht sogar leichter, als das von mir ausgearbeitete Verfahren und unter Vermeidung gewisser demselben anhaftender Mängel. Das eine ist das Einstaubverfahren, das andere ein Pigmentdruck mit Benutzung von Ferrisalzen an Stelle der Chromate; man erkennt leicht, dass beide Copirmethoden in einem Punkte einen wesentlichen Vorzug vor meinem Verfahren aufweisen würden, falls sie sich sonst als ausführbar erweisen, insofern beide eine sehr weitgehende Freiheit in der Wahl der Farbstoffe gestatten. Vielleicht kann ich demnächst weiter darüber berichten.

Einfacher Momentverschluss für quadratisch gebaute Cameras.

Von Dr. Georg Hauberrisser in München.

Allgemein anerkannt ist die Vorzüglichkeit eines Schlitzverschlusses vor der Platte, wie er von Anschütz construirt wurde. Leider haften diesem Verschluss einige Mängel an; so lässt er sich z. B. nicht in jedem Apparat anbringen, erlaubt nur kurze Momentaufnahmen und ist ziemlich theuer. Namentlich der letzte Umstand hat mich bewogen, einen einfachen Verschluss, welcher eine andere Lösung des Anschütz-schen Princips darstellt, zu construiren. Dieser Verschluss, dessen Idee von Herrn Traut in München ersonnen wurde, besteht darin, dass sich hinter dem Objectiv zwei Klappen mit parallelen Drehungsachsen auf- und abwärts (oder auch von rechts nach links) bewegen, einen Schlitz vor der Platte bilden und diese so nach Art des Schlitzverschlusses belichten.

Die perspectivische Zeichnung (Fig. 54) möge zum besseren Verständniss dienen. a und a_1 sind die beiden Klappen, welche sich um die Achsen b und b_1 drehen. Die Klappen sind rückwärts bis c und c_1 verlängert; diese beiden Punkte werden durch eine feste Schnur d mit einander verbunden.

Diesen Verschluss kann man leicht selbst herstellen und in jeder Hand-, Atelier- und Reisecamera anbringen, vorausgesetzt, dass der Balgen prismatisch, also **nicht** conisch ist[1].

Prüft man das Princip des Verschlusses, so ergeben sich folgende Grundregeln, die bei der Construction beachtet werden müssen, da sich dieselbe bei jedem Apparate ändert und sich unmöglich für jeden Apparat und jede mögliche Objectivbrennweite Maasse zur Anfertigung des Verschlusses geben lassen.

1. Die Breite der beiden Klappen muss mindestens so gross sein wie der Abstand der beiden Achsen; dieser dagegen mindestens so gross wie der Durchmesser der hinteren Objectivlinse. Die Breite der beiden Klappen muss kleiner sein als die Brennweite des Objectivs, und auch kleiner sein als $\frac{h-o}{2}$, wobei h die innere Höhe des Camerabalgens, o den Durchmesser des Objectivs bedeutet; bei Handcameras, sowie bei nicht zusammenlegbaren Ateliercameras nimmt man jedoch besser die Breite der beiden Klappen fast so gross wie die Objectivbrennweite.

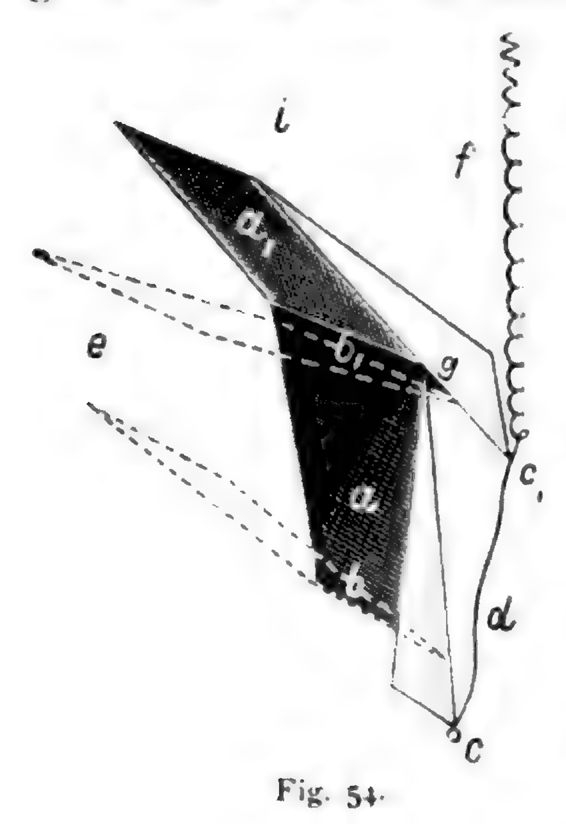


Fig. 54.

2. Die Länge der beiden Klappen richtet sich nach der Breite des Camerabalgens und muss etwas geringer als diese sein.

3. Die Schnur, welche den Abstand der beiden Klappen bestimmt, kann vor oder hinter den beiden Achsen zu liegen kommen, darf aber in keinem Falle kleiner als der Abstand der beiden Achsen sein.

4. Ein schmaler Spalt gibt eine kurze, ein breiter eine längere Belichtung; durch Verlängerung der Verbindungsschnur lässt sich der Verschluss reguliren, und zwar tritt dann eine Verminderung der Expositionszeit ein, wenn die Verbindungsschnur hinter den beiden Achsen liegt; eine Ver-

1) Die genauen Angaben zur Herstellung des Verschlusses sind in der „Photogr. Rundschau" 1899. S. 317 und 382 angegeben.

längerung der Expositionszeit dagegen, wenn jene vor den beiden Achsen liegt.

5. Ausser von der Weite des Spaltes hängt die Belichtungszeit ab von der Stärke der zur Verwendung gelangten Federn, sowie von der Länge des Hebelarms, an welchem die Feder wirkt.

6. Ist die Verbindungsschnur rückwärts angebracht, so braucht man für Zeitaufnahmen nur die obere Klappe zu heben, worauf man mit dem Objectivdeckel belichtet. Ist die Schnur vorn angebracht, so kann eine Zeitaufnahme erst nach bedeutender Verlängerung der Verbindungsschnur geschehen. In den meisten Fällen wird für Zeitaufnahmen die untere Klappe fest liegen bleiben; manchmal ist es nothwendig, die untere Klappe durch einen an der Kurbel angebrachten Sperrriegel festzuhalten.

7. Die Kurbel zum Spannen des Verschlusses wird am vortheilhaftesten an der unteren Achse angebracht; ebenso wird die untere Klappe durch die Auslösungsvorrichtung festgehalten.

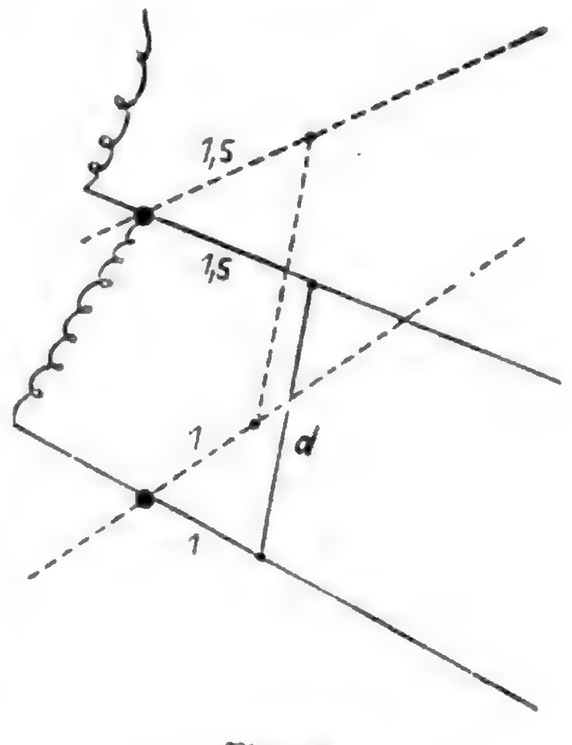


Fig. 55.

8. Wenn die Klappen von oben nach unten fallen, so wird die lebendige Kraft, sowie das Gewicht der Klappen eine beschleunigte Bewegung der Klappen hervorrufen, d. h. der untere Theil der Platte wird kürzer als der obere belichtet. Diese ungleichmässige Belichtung schadet jedoch keineswegs, sondern ist bei Landschaftsaufnahmen von grossem Vortheil, da der Vordergrund länger belichtet wird; es lassen sich so Wolkenbilder sehr gut wiedergeben, ohne dass später beim Copiren ein Abdecken des Negativs erforderlich ist.

Bei Momentaufnahmen im Atelier lässt man aus ähnlichen Gründen besser die Klappen langsam seitwärts sich bewegen, und zwar von rechts nach links, wenn das Licht von rechts auf den aufzunehmenden Gegenstand fällt.

9. Eine ganz gleichmässige Belichtung lässt sich erzielen, indem man ungleiche Hebelarme anwendet, z. B. die obere Klappe mit einem Hebelarm von 1,5 cm, die untere

mit einem solchen von 1 cm versieht und deren Endpunkte mit der Verbindungsschnur *d* (vor den Achsen!) verbindet. Der von den Klappen so gebildete Spalt ist im Anfang schmal und wird mit zunehmender Geschwindigkeit breiter, z. B. Fig. 55.

10. Von den vielen möglichen Combinationen sind in Fig. 56 nur sieben schematisch dargestellt. Bei I bis III ist die Verbindungsschnur vorn angebracht, bei den übrigen rückwärts. Mit Berücksichtigung des in Nr. 4 und 5 Gesagten eignen sich die Combinationen I, II, III und V für lange, die übrigen, namentlich aber Nr. VII, für besonders kurze Belichtungen.

Fig. 56.

Für lange Belichtungen ($^1/_3$ Secunde) im Atelier eignen sich auch Klappen ohne Feder, die lediglich durch ihr Eigengewicht — allenfalls verstärkt durch ein an der Klappe angebrachtes kleines Bleigewicht — herabfallen. Bildet die obere Klappe in gespanntem Zustand nur einen sehr spitzen Winkel mit dem Objectivbrett, so bringt man dann an letzterem eine ganz schwache Feder an, welche die obere Klappe nach der Auslösung abstösst.

11. Die Klappen müssen mit schwarzem Sammet sorgfältig überzogen sein; hat man keine Balgcamera, sondern eine Handcamera, so muss auch das Innere des Kastens mit Sammet überzogen werden.

12. Die Camera muss auch noch mit einem Lichtfänger versehen werden, einem Rahmen aus schwarzem Carton (der am besten mit schwarzem Sammet überzogen ist), der zwischen Platte und Momentverschluss eingeschoben wird. Dieser Lichtfänger hat die Form einer Cassetteneinlage und ist so gross, dass er in die äussere Falte des Camerabalgens hineinpasst; derselbe muss vom Objectiv so weit entfernt sein, dass die Klappen nicht anstreifen; er wird mit einigen Nadelstichen an den Ecken des Balgens festgenäht. Die Oeffnung dieses Lichtfängers muss so gross sein, dass von dem Bilde auf der Mattscheibe — auch bei der Einstellung auf unendlich — nichts verdeckt wird. Damit der Lichtfänger eine gewisse Festigkeit erhält, werden Cartonstreifen aufgeklebt.

Um den Lichtfänger, der das Zusammenlegen der Camera nicht hindert, in bestimmter Entfernung vom Objectiv zu halten, verbindet man die Ecken des Camerabalgens, an welchem der Lichtfänger befestigt ist, mit den vier Ecken des hinteren Theils der Camera durch vier starke Gummischnüre, welche das zum Einstellen nöthige Verschieben der Mattscheibe in genügendem Maasse gestatten.

Da für jede Camera die Construction sich ändert, so probirt man am besten an einem Modell, das man sich aus einem hölzernen Rahmen, zwei Stricknadeln, Cartons, Faden und Gummischnüren herstellen kann, die günstigste Art des Klappenverschlusses, sowie die verschiedenen Maassverhältnisse unter Berücksichtigung der angegebenen Regeln aus.

Verbesserungen an der Cook'schen Linse.

In H. Dennis Taylor's englischer Patentschrift, betreffend Verbesserungen an der Cook'schen Linse, wird darauf hingewiesen („Brit. Journ. Phot." 1899, S. 199), dass es oft für Photographen sehr wichtig ist, beliebig Aenderungen der Focalweiten ihrer Linsen vornehmen zu können. Bei rectilinearen Linsen lässt sich jede Hälfte der Linse als eine Linse von ungefähr der doppelten Brennweite der vollständigen Linsen-Combination verwenden. Doch gibt es andere Linsentypen, vor allem die als Cook'sche Linse bekannte Art in ihren verschiedenen Modificationen, deren Einzellinsen nicht einzeln

zu photographischen Zwecken als Linsen, die hinsichtlich der Brennweite ausreichend von der ganzen Combination verschieden sind, verwendet werden können, und Taylor's Verbesserungen gehen nun darauf hinaus, diesen Mangel in einer hinreichend einfachen als durchgreifenden Weise zu beseitigen. Bei allen Cook'schen Linsen, die in den Patentschriften Nr. 22607 vom Jahre 1893 und Nr. 15107 vom Jahre 1895 enthalten sind, sind die hinteren Linsen der Combinationen elementare oder einfache, und die Hauptsache der Taylor'schen Erfindung besteht nun in der Angabe, wie man diese einfachen hinteren Linsen durch eine oder mehrere supplementäre einfache hintere Linsen aus Gläsern, die an Dispersionskraft verschieden sind und in der Brennweite sich wesentlich wie ihre Dispersionskräfte unterscheiden, ersetzen kann, so dass dabei die achromatische Correction praktisch constant erhalten bleibt, während bedeutende Aenderungen der Brennweiten der Gesammtcombination möglich werden.

Die austauschbaren hinteren Linsen können entweder in einer besonderen Fassung untergebracht werden, welche an der Rückseite der Linsenfassung angeschraubt wird an Stelle der normalen hinteren Linse, oder aber in einer Art Rad, Sector oder Drehring gefasst werden, und zwar sämmtlich in gleicher Entfernung vom Mittelpunkt dieser Fassungen, so dass jede einzelne Linse beim Drehen in die correcte Position hinter den permanenten Theilen der Cook'schen Linse mittels einer Leiste, eines Hebels und einer leichten Federklammer gebracht wird. Ausserdem bietet sich noch ein weiterer Weg zur Anordnung dieser Linsen durch Unterbringung von zweien oder dreien derselben in einem geraden hin- und hergehenden Schieber.

Doch ist damit die Reihe der verschiedenen Methoden zur Montirung oder Einschiebung dieser Linsen noch keineswegs erschöpft.

Bezeichnet F die Focallänge der Gesammtcombination auf ihrer normalen hinteren Linse; u die Entfernung zwischen der hinteren Linse und einem Punkte auf der optischen Achse, in dem und von dem die Axialstrahlen convergiren oder divergiren, ehe sie in die hintere Linse eintreten (u ist positiv, wenn die Strahlen divergiren, dagegen negativ, wenn sie convergiren); b die Brennweite der normalen hinteren Linse; c die Brennweite der supplementären hinteren Linse und die erforderliche Brennweite, wie sie mittels der Ersatzlinse mit der Brennweite c erzielt wird, so ist

$$X = F \frac{u - b}{u - c} \cdot \frac{c}{b}.$$

Treten die auf die hintere Linse treffenden Strahlen parallel ein, so ist $u = \infty$, daher $X = F\frac{c}{b}$. Die Strahlen divergiren vor dem Eintritt in die hintere Linse der Cook-schen Linse, Serie IIIa (beschrieben in der Patentschrift Nr. 22607, 1893, S. 10 und 11), und die hintere Linse ist deshalb aus einem Borsilicat-Crownglas hergestellt, das die schwache Dispersionskraft $^1/_{50,5}$ für die Strahlen von D bis G hat. Diese Linse kann ausgetauscht werden gegen eine andere aus sehr dichtem Flintglas, welche die doppelte Brennweite der normalen hinteren Linse haben kann, während ihre Dispersionskraft doppelt so gross wie die des Borsilicat-Crownglases, d. h. $^1/_{25}$ für die Strahlen von D bis G ist. In diesem Falle wird durch die Vergrösserung der Brennweite der hinteren Linse auf das Doppelte die Brennweite der Gesammcombination mehr als verdoppelt, wie weiter unten dargelegt werden wird. Taylor giebt dann eine Zusammenstellung über die Curven mehrerer austauschbarer hinterer Linsen zum Gebrauch in Verbindung mit verschiedenen Cook'schen Linsen. Die sämmtlichen Krümmungsradien sind ausgedrückt in den Werthen der äquivalenten Brennweite der normalen Combination oder Cook'schen Linse, bei welcher sie zur Anwendung gelangen. Um deshalb die wirklichen Krümmungsradien solcher austauschbarer Linsen zu erhalten, muss man die für die Radien angegebenen Zahlen mit der äquivalenten Brennweite der normalen Combination, bei der sie angewendet werden, multipliciren. Alle Brechungsexponenten gelten für den Strahl D und alle Dispersionskräfte für die Strahlen D bis G.

Cook'sche Linse, Serie IIIA. Dieselbe ist in der Patentschrift Nr. 22607 von 1893, S. 10 und 11 beschrieben und durch Abbildung 8 erläutert. Die Radien der normalen hinteren Linse sind + 1,255 und 0,5843. Das Glas ist ein Borsilicat-Crownglas mit dem Brechungsexponenten 1,5101 und der Dispersionskraft $^1/_{50,5}$.

1. Eine Ersatzlinse kann aus leichtem Flintglas mit dem Brechungsexponenten 1,5482 und der Dispersionskraft $^1/_{45,2}$ und den Krümmungsradien + 1,23 und + 1,23 (gleich convex) hergestellt werden. Diese Linse, an Stelle der normalen hinteren Linse angebracht, erhöht die normale Brennweite ungefähr auf das 1,6fache.

2. Eine zweite Ersatzlinse kann man aus leichtem Flintglas herstellen mit einem Brechungsexponenten 1,6527 und der Dispersionskraft $^1/_{2}$; Krümmungsradien + 1,77 und + 2,47. Diese Linse erweitert, an Stelle der normalen hinteren Linse eingesetzt, die normale Brennweite auf das 2,6fache.

Cook'sche Linse, Serie III B. Diese Linse ist in der Patentschrift Nr. 15107 vom Jahre 1895, S. 12 beschrieben und durch Abbildung 8 erläutert. Die Krümmungsradien der hinteren Linse sind + 3,623 und + 0,770; die Linse besteht aus dichtem Baryum-Crownglas mit dem Brechungsexponenten 1,6114 und der Dispersionskraft $^1/_{44}$. Eine Ersatzlinse kann aus extra dichtem Flintglas mit dem Brechungsexponenten 1,6527 und der Dispersionskraft $^1/_{25}$, sowie den Krümmungen + 2,35 und + 2,35, also gleich convex, hergestellt werden. Statt der normalen, hinteren Linse eingefügt, vergrössert diese Linse die normale Brennweite auf das etwa 1,6fache.

Cook'sche Linse, Serie V. Die Beschreibung dieser Linse findet sich in der Patentschrift Nr. 15107 vom Jahre 1895 auf Seite 14; dazu gehört Abbildung 10. Die Krümmungsradien der normalen hinteren Linse sind + 10,12 und 0,6975; die Linse besteht aus dichtem Baryum-Crownglas mit dem Brechungsexponenten 1,6114 und der Dispersionskraft $^1/_{44}$. Eine Ersatzlinse kann man aus extra dichtem Flintglas mit dem Brechungsexponenten 1,6527, der Dispersionskraft $^1/_{25}$ und den Krümmungsradien + 3,06 und + 2,04 herstellen. Diese Linse erhöht, statt der normalen hinteren Linse verwendet, die normale Brennweite auf etwa das 1,5fache.

Die vorstehend erwähnten Ersatzlinsen sind wohl die, welche die günstigsten Resultate liefern. Natürlich lassen sich noch andere Ersatzlinsen herstellen, welche mässigere Wechsel der Brennweiten ermöglichen, wenn diese erwünscht sein sollten. Doch dürfte es kaum angezeigt sein, überhaupt ein Flintglas, welches dichter als die oben aufgeführten ist, zur Herstellung einer Ersatzlinse zu noch grösserer Ausdehnung der Brennweite zu verwenden.

Der Patentanspruch richtet sich auf die Verwendung von auswechselbaren, einfachen hinteren Linsen aus verschiedenen Glasarten und mit Brennweiten, die sich annähernd wie die Dispersionskräfte in dem Spectrum-Intervall *D* bis *G* verändern, bei photographischen Linsen der oben aufgeführten Art mit einfachen hinteren Linsen, wodurch bedeutende Aenderungen der äquivalenten Brennweiten der Gesammt-Linsen-Combinationen erzielt werden können, indem die Ersatzlinsen sich entweder in besonderen Fassungen befinden, welche durch Schrauben oder in anderer Weise in oder an dem Gesammtlinsensatz befestigt werden können, oder aber auf einem Schieber, Rad, Sector oder sonstigem Mechanismus, mittels dessen sie rasch ausgewechselt werden können, montirt sind.

Ueber astrophotographische Arbeiten.

Von Dr. Friedrich Bidschof,
Adjunct an der k. k. Universitätssternwarte in Wien.

Die folgende kurze Skizze soll über eine Reihe von astrophotographischen Arbeiten, die im Laufe der letzten Zeit ausgeführt worden sind, berichten, wobei wohl auch einiger für die nächste Zukunft in Aussicht genommener einschlägiger Untersuchungen Erwähnung gemacht werden darf.

Im Bereich des Systems unserer Sonne wurden, um zuvörderst die Erfolge der Entdecker zu besprechen, von Mitte Juli 1898 bis Ende December 1899 28 neue kleine Planeten auf photographischem Wege gefunden. Die meisten dieser Entdeckungen gelangen Herrn Professor Max Wolf, der nunmehr auf der neu errichteten Bergsternwarte[1]) bei Heidelberg thätig ist, welcher Umstand für seine photographischen Arbeiten höchst förderlich ist, da „man dort bei gleicher Belichtung auf den Platten etwa eine Grössenclasse Sterne mehr erhält als unten“ (auf der alten, in Heidelberg gelegenen Sternwarte). Vier Asteroïden entdeckte Herr Charlois in Nizza photographisch, zwei ebenso Herr Witt, der Astronom der Berliner „Urania“; als neuer astrophotographischer Entdecker erscheint der auf der Lick-Sternwarte in Californien thätige Mr. Coddington, welcher drei Asteroïden fand. Besonderes Interesse erregte ein von Prof. Wolf gefundener kleiner Planet, Hungaria, welcher nur etwa $2^3/_4$ Jahre zu einem Umlauf um die Sonne braucht, und der von Herrn Witt entdeckte Asteroïd Eros, welcher sich innerhalb der Bahn des Mars bewegt und daher der Erde unter Umständen sehr nahe[2]) kommen kann. Das Interesse an diesem Planeten wurde noch durch zwei Momente erheblich gesteigert. Einerseits bestätigte sich nämlich die bald nach der Entdeckung aufgetauchte Vermuthung, dass der Planet vielleicht bei früheren Annäherungen an die Erde unbekannter Weise photographisch aufgenommen worden sei, indem der Director des Harvard College Observatory bei Boston, Prof. Pickering, zu Beginn des Jahres 1899 bekannt gab, dass es der Mrs. Fleming gelungen sei, auf einer Reihe von Platten, welche in den Jahren 1893 und 1894 auf der Cambridger Sternwarte exponirt worden waren, und auf solchen ihrer peruanischen Filialsternwarte zu Arequipa, (wo ebenso wie auf der ersteren in jeder günstigen Nacht grosse Partien des

1) Auf dem Königsstuhl; Seehöhe 570 m.
2) Günstigsten Falls bis auf 23 Millionen Kilometer.

Himmels aufgenommen werden) aus den Jahren 1894 und 1896 Aufnahmen des Eros nachzuweisen. Die rechnerischen Grundlagen für diese Arbeit hatte Professor Chandler geliefert. Das zweite interessante Moment liegt darin, dass Eros Ende 1900 wieder in eine sehr erhebliche Erdnähe gelangen wird [1], bei der eine Gelegenheit geboten sein wird, auch durch photographische Aufnahmen die „Sonnenparallaxe“ oder, was dasselbe sagt, die Entfernung der Erde von der Sonne zu bestimmen, und zwar werden nur die Astrophotographen der Sternwarten auf der Nordhalbkugel der Erde diese wichtigen Aufnahmen und Messungen auszuführen in der Lage sein.

Auch in Bezug auf die Entdeckungen von Kometen war die photographische Ausbeute der letzten Zeit keine geringe. Mr. Coddington fand auf einer Platte, mit der er die Umgebung des Antares aufgenommen hatte, am 11. Juni 1898 einen hellen Kometen. Mr. Chase, welcher auf dem Yale-College die November-Meteore photographirte, entdeckte bei Entwicklung einer Aufnahme am 14. November 1898 einen lichtschwachen Kometen auf derselben und Professor Wolf fand am 5. März 1899 den sehr lichtschwachen periodischen Kometen von Tuttle in erheblichem Abstand von dem durch die vorläufige Rechnung gegebenen Ort auf photographischem Wege wieder.

Lebhafte Aufmerksamkeit wurde sowohl im November 1898 als im November 1899 der Meteorphotographie in beiden Hemisphären gewidmet, da man einen stärkeren Fall von Leoniden [2]) erwartete und die Aufnahmen u. a. auch zur Bestimmung der Höhen des Aufleuchtens und Erlöschens der Meteore in unserer Atmosphäre benutzen wollte [3]). Besondere Anstrengungen wurden in dieser Hinsicht von Seiten der kais. Akademie der Wissenschaften zu Wien, welche auf Anregung des Directors der k. k. Sternwarte, Herrn Professor Dr. E. Weiss, nicht bloss zwei Doppelexpeditionen — eine in die Gegend von Delhi, eine zweite auf zwei Gipfel der Alpen — entsendete, sondern auch eigene neuartige Apparate für die erstere construiren liess, und von Seiten der Sternwarten des Yale College [4]) und des Harvard College [5]) ge-

1) Vergl. „Astronom. Nachrichten“, Nr. 3609; oder „Astronom. Kalender für 1900“, S. 165 u. ff.

2) Einige im Februar und März 1899 von Mr. Roberts angestellte Versuche, den Leonidenstrom als solchen photographisch aufzunehmen, missglückten („Monthly notices“, Vol. LIX, S. 385).

3) Hierzu sind simultane Aufnahmen auf einander nahe liegenden Stationen nöthig, weshalb fast überall Doppelexpeditionen organisirt wurden.

4) Vergl. u. a. „Astrophysical Journal“, Vol. X, S. 25 u ff.

5) Vergl. „Astr. Nachr.“, Nr. 3538.

macht. Leider war das Ergebniss, besonders im Jahre 1899 kein bedeutendes, hauptsächlich aus dem Grunde, weil der Hauptstrom der Meteore solche Störungen durch die Planeten Jupiter und Saturn erlitten hat, dass er die Erde in ihrer Bahn gegenwärtig nicht kreuzt. Auch verhinderte an vielen Orten Europas und Amerikas die Ungunst des Wetters die Aufnahmen.

Das gesteigerte Interesse an der Meteorphotographie hat auch zur Construction einiger neuer hierzu geeigneter Apparate geführt. Abgesehen von den vorhin erwähnten Instrumenten, welche auf Veranlassung des Herrn Director Weiss nach einem Entwurf des Herrn J. Rheden durch den Mechaniker der Wiener Sternwarte, Herrn St. Ressel, ausgeführt wurden und vorzüglich zur Aufnahme der vom Strahlungspunkte nicht allzu fern auftauchenden Meteore in einer beliebigen geographischen Breite dienen sollen, hat Professor Pickering („Astr. Nachr.", Nr. 3555) einen, man möchte sagen, automatisch functionirenden Doppelapparat zur Photographie von dem Zenith nahen Meteoren und Professor Wislicenus („Astr. Nachr.", Nr. 3577) einen etwas complicirteren Doppelapparat erdacht, welcher nicht bloss, wie der vorgenannte, die Höhe, die Lage des Schweifes und die Declination des Strahlungspunktes aller im Laufe einer Nacht vor dem Objectiv vorüberfliegenden, genügend hellen Meteore zu ermitteln erlaubt, sondern auch die Erscheinungszeit eines jeden solchen Meteores und damit die fehlende zweite Coordinate des Strahlungspunktes, dessen Rectascension, zu finden gestattet. Gleiche Zwecke verfolgt eine Einrichtung, die Herr Fric („Astr. Nachr.", Nr. 3577) vorschlägt.

Die Zahl der bekannten Trabanten der grossen Planeten ist durch eine Professor William H. Pickering gelungene Entdeckung vergrössert worden. Auf der Cambridger Filial-Sternwarte zu Arequipa wurden, um noch unbekannte Satelliten zu entdecken, von Dr. Stewart Platten exponirt. Auf Photographien der Umgebung des Planeten Saturn vom 16. bis 18. August 1898 fand nun Prof. William Pickering („Astr. Nachr.", Nr. 3562) ein Object, welches einem Sterne der 15. bis 16. Grössenclasse glich, dessen Bewegung jedoch in ihm einen weit vom Saturn abstehenden Satelliten dieses Planeten erkennen liess, der zu einem Umlauf um den Saturn etwa 490 Tage benöthigen dürfte. Eine weitere Bestätigung dieser erst im Laufe des März 1899 bekannt gewordenen Entdeckung, für welche Professor Pickering den Namen Phoebe vorschlägt, ist noch nicht erfolgt.

Photographische Aufnahmen des sehr lichtschwachen Satelliten des Planeten Neptun, welche scharfe Orts-

bestimmungen dieses schwierigen Objectes erlauben, sind im Laufe des Jahres 1899 auf den Sternwarten zu Greenwich („Monthly Notices", Vol. LIX, S. 168, 501) und Pulkowa („Astr. Nachr.", Nr. 3538) gelungen.

In Bezug auf den Trabanten der Erde, den Mond, ist mitzutheilen, dass von den verschiedenen photographischen Atlanten desselben weitere Stücke veröffentlicht wurden und zwar sind von dem von Herrn Director Prof. Dr. L. Weinek herausgegebenen Mondatlas bis jetzt sieben Lieferungen und von dem Pariser „Atlas de la lune", welchen Herr Director Loewy in Verbindung mit Mr. Puiseux edirt, drei Fascikel erschienen. Von dem „Lick observatory Atlas of the Moon" sind bisher 19 Blätter ausgegeben worden.

Die Finsternisse der letzten Zeit haben ebenfalls Anlass zu einer Reihe photographischer Arbeiten gegeben. So sind von der englischen Regierung Expeditionen zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss vom 22. Januar 1898 nach Indien entsendet worden, über deren Beobachtungen und Aufnahmen im Appendix zum 58. Band der „Monthly Notices" vorläufige Berichte sich vorfinden. Ueber die analogen Arbeiten einer Expedition, welche von Priestern des Ordens der Gesellschaft Jesu gebildet wurde und die genannte Finsterniss in Dumraon beobachtete, berichtet V. de Campigneulles S. J. in einer bei Longmans & Co. in London erschienenen besonderen Schrift. Die kleine partielle Sonnenfinsterniss vom 7. Juni 1899 hat Herr Professor Wolf in Heidelberg photographisch aufgenommen und dabei mit Erfolg eine Serie von Aufnahmen der Sonne auf derselben Platte zu machen versucht [1]), was vielleicht in Anbetracht des Umstandes, dass am 28. Mai 1900 eine in unseren Gegenden gut sichtbare Sonnenfinsterniss stattfindet [2]), weitere photographische Kreise interessiren dürfte. Herr Professor Wolf hat einen sechszölligen Doublet von Voigtländer mit engster Blende benutzt, die Belichtungszeit auf das Möglichste herabgesetzt und Diapositivplatten verwendet. Er erhielt acht Sonnenaufnahmen auf derselben Platte; „die Bilder sind dabei haarscharf, richtig belichtet und die Platte glasklar geblieben". Als Entwickler der Aufnahme verwendete Professor Wolf den folgenden. Ein bereits kräftig benutzter Rodinal-Entwickler

1) „Astr. Nachr.", Nr. 3586.

2) Diese Finsterniss ist in Algier und in einer Zone Spaniens total; im übrigen Europa partiell. Nähere Angaben finden sich in dem bezüglichen Aufsatze des Herrn Dr. J. Palisa im „Astronomischen Kalender für 1900" (Wien, Gerold), der auch eine, die Sichtbarkeitsverhältnisse für diese Finsterniss darstellende Karte des mittleren und südlichen Europa enthält.

wurde mit Wasser so verdünnt, dass das Lösungsverhältniss des Rodinals zum Wasser 1:10000 betrug; zu 100 ccm dieser Lösung wurden 10 ccm einer zehnprocentigen Bromkalilösung hinzugefügt, so dass eigentlich ein äusserst schwacher und hart arbeitender Standentwickler, in welchem die Platte eine Stunde lang zur Entwicklung brauchte, hergestellt wurde. Es zeigte sich, dass es ziemlich gleichgültig war, ob die Bilder $1\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{4}$ Secunde belichtet waren. Die Sonnenflecken sind auf allen sichtbar und die Hörner der Sonne wegen der Feinkörnigkeit der Diapositivplatten von ungewohnter Schärfe.

Von der totalen Mondfinsterniss vom 27. December 1898 wurden in Heidelberg, Bamberg und Potsdam mehrere Reihen von Aufnahmen gemacht, welche zum Theil zu Studien über die sogenannte Vergrösserung des Erdschattens bei Mondfinsternissen dienen können. Die bezüglichen Potsdamer Aufnahmen tragen nach der Mittheilung des Herrn Geheimraths Vogel („Vierteljahrsschrift der Astronom. Gesellsch.“, 34. Jahrg., S. 161) den Charakter von Vorversuchen. „Zur Gewinnung von für obigen Zweck brauchbaren Aufnahmen ist es nöthig, dass die Belichtung der Platte in einer genau messbaren Zeit, die etwa bis $\frac{1}{4}$ Secunde herabgehen muss, erfolgt“, was der Belichtungsmechanismus nicht erlaubte. Zu gleichem Zweck hat Mr. N. Donitch („Astr. Nachr.“, Nr. 3601) auf der Sternwarte zu Odessa erhaltene Aufnahmen einer früheren Mondfinsterniss (vom 3. Juli 1898) studirt und gefunden, dass die „photographische“ Vergrösserung des Erdschattenradius nur 30,82 Bogensecunden betragen hat, also kleiner als die visuelle war, welche nach Mayer zu 45,77 Bogensecunden (gleich $\frac{1}{60}$ des Erdschattenradius) anzunehmen wäre.

Die Arbeiten, welche unter den stellarphotographischen an erster Stelle zu besprechen sind, betreffen das grosse internationale Unternehmen zur einheitlichen Herstellung eines Kataloges, welcher die Sterne bis einschliesslich der 11. Grössenclasse enthält, und einer Himmelskarte, welche auch noch die drei nächsten Grössenclassen wiedergibt. Als bedeutendste in dieser Hinsicht ist der neueste Band der Publicationen des Astrophysikalischen Instituts zu Potsdam zu betrachten, welcher die Resultate der Vermessung von 67 für den Katalog aufgenommenen Platten (von im Ganzen 1232, die den Gürtel des Himmels zwischen + 31 Grad bis + 40 Grad nördlicher Declination umfassen) enthält und die rechtwinkeligen Coordinaten[1]) von 20627 Sternen

1) Hierbei ist der wahrscheinliche Fehler einer Messung der x-Coordinate 0,19"; der y-Coordinate 0,17".

lieferte, deren polare im Bedarfsfalle jedesmal durch ein einfaches Verfahren zu ermitteln sind. Die schwächsten Sterne liegen zwischen den Grössenclassen $10{,}5^m$ und $11{,}2^m$. Ueber ein interessantes, bei der Ausarbeitung gefundenes Ergebniss, betreffend die Abhängigkeit der Grössenschätzungen bei der in Bonn vorgenommenen optischen Durchmusterung des Himmels von der Sternfülle, hat der Leiter der Potsdamer astrophotographischen Arbeiten, Herr Professor Scheiner, bereits in den „Astr. Nachr.“, Nr. 3505 berichtet. Weitere Bände des Potsdamer Katalogwerkes sind in Vorbereitung.

In Greenwich, wo die Calotte zwischen + 64 Grad Declination und dem Nordpol des Himmels aufgenommen wird, fehlten Mitte Mai 1899 noch 119 Aufnahmen für den Katalog und 122 für die Karte; die Messungen für die Zone zwischen + 64 Grad und + 70 Grad waren beendet; der königliche Astronom Mr. Christie hat für diese Gegend einen interessanten statistischen Vergleich der Greenwicher Aufnahmen mit der Bonner Durchmusterung publicirt („Observatory“, Vol. XXII, S. 268). Auf nahe dasselbe Material gründet sich eine Vergleichung der Durchmesser der photographischen Sternbilder mit den Grössen der Bonner Durchmusterung, welche Mr. Dyson und Mr. Hollis ausgeführt haben („Monthly Notices“, Vol. LX, S. 17). In Oxford, wo die Gegend zwischen + 25 Grad und + 31 Grad aufgenommen wird, sind von den aufzunehmenden 1180 Platten 586 ausgemessen und 525 vollständig reducirt worden. Mr. Bellamy hat über die Vertheilung der Sterne in dieser Zone eine Untersuchung veröffentlicht („Monthly Notices“, Vol. LX, S. 12) und Professor Turner diese photographischen Aufnahmen benutzt, um Studien über die Abhängigkeit der „persönlichen Gleichung“ von der Sternhelligkeit anzustellen (ibid., S. 3).

Die analogen Arbeiten für den photographischen Sternkatalog und die Himmelskarte auf den französischen Sternwarten sind in gewohntem guten Gang; in Paris war zu Anfang 1899 die photographische Arbeit für den Katalog fast beendet, und waren die Aufnahmen für die Karte weit vorgeschritten, ferner waren von den Katalogplatten 538 ausgemessen. Im Lauf des Jahres 1898 sind die Coordinaten von 22807 Sternen bestimmt und die Reductionsarbeit so gefördert worden, dass die Publication von einem Theil des Kataloges unmittelbar in Angriff genommen werden konnte. Von der Himmelskarte wurden zwanzig Blätter heliographisch reproducirt. In vorgeschrittenem Stadium dürften sich die bezüglichen Arbeiten auch auf den übrigen, an dem Unter-

nehmen betheiligten Sternwarten befinden, mit Ausnahme der südamerikanischen, welche den Gürtel des Himmels zwischen — 17 Grad und — 40 Grad Declination übernommen haben, aber — wie es den Anschein hat — durch Schwierigkeiten verschiedener Art bisher an der Ausführung der Arbeit gehindert worden sind. Dagegen schreitet die Arbeit auf der Cap-Sternwarte (— 41 Grad bis — 51 Grad Declination) vor. In die restliche Calotte des Südhimmels theilten sich die Observatorien von Sydney, wo die gesammte photographische Arbeit für Katalog und Himmelskarte schon seit längerer Zeit abgeschlossen ist, und Melbourne, wo die Aufnahmen für den Katalog beendet sind. Die für den Katalog aufgenommenen Platten der beiden australischen Sternwarten werden in Melbourne vermessen und reducirt, wozu ein eigenes, aus sechs Damen bestehendes Bureau eingerichtet wurde, das am 1. November 1898 in Thätigkeit trat.

Die grosse, auf der Cap-Sternwarte ausgeführte photographische Durchmusterung des gesammten südlichen Himmels wird bald vollständig vorliegen, da zu Beginn des Jahres 1899 nur noch eine Reihe von Revisionen auszuführen war. Sie gibt die photographischen Grössen und sehr genäherte Positionen für alle Sterne bis einschliesslich der zehnten Grössenclasse, welche zwischen dem 19. Grade südlicher Declination und dem Südpol des Himmels liegen, und ist ein Werk, das seinen Schöpfern, dem „königlichen Astronomen am Cap“, Mr. Gill, und dem Vermesser und Berechner der Aufnahmen, Herrn Professor Kapteyn in Groningen, welcher hierzu einen ganz eigenartigen Apparat ersann, hohe Ehre macht.

Ergebnisse der messenden Astrophotographie enthält eine von Dr. Frank Schlesinger veröffentlichte Arbeit über den Sternhaufen der „Krippe“ in der Constellation des Krebses („Contributions from the observatory of the Columbia University“, Nr. 15). Hierher gehören auch die Untersuchungen von Bergstrand über die Parallaxen der Sterne Nr. 1516 des Struve'schen Doppelstern-Kataloges und Nr. 11677 des Oeltzen'schen Kataloges der nördlichen Zonenbeobachtungen von Argelander („Astronom. Nachr.“, Nr. 3593). Nach denselben beträgt die Parallaxe des erstgenannten Sternes 0,08″, des zweiten 0,19″.

Bemerkungen über die photographische Methode der Polhöhenbestimmung enthält eine Notiz von Marcuse („Astr. Nachr.“, Nr. 3583).

In das Gebiet der astrophotographischen Photometrie fällt — abgesehen von den vorhin erwähnten einschlägigen Arbeiten — ein Aufsatz von Kapteyn über die Beziehung

zwischen den photographischen und visuellen Grössen der Sterne („Astronom. Nachr.“, Nr. 3583). Ueber die hierher rangirenden, im V. Band der Publicationen der v. Kuffner-schen Sternwarte in Wien (Ottakring) veröffentlichten Untersuchungen von Dr. Karl Schwarzschild über „Die Bestimmung von Sternhelligkeiten aus extrafocalen photographischen Aufnahmen“, und über desselben Verfassers an gleicher Stelle publicirten „Beiträge zur photographischen Photometrie der Gestirne“ berichtet der Autor selbst an einer anderen Stelle des vorliegenden Jahrbuches[1]).

Bezüglich photographischer Entdeckungen veränderlicher Sterne ist folgendes mitzutheilen. Madame Ceraski, die Gemahlin des Directors der Moskauer Sternwarte, hat auf Aufnahmen des Mr. Blajko einen veränderlichen Stern in der Constellation des Fuhrmanns entdecckt, dessen Ort für das Aequinoctium 1855,0 durch die Rectascension $5^h\ 17{,}3^m$ und die Declination $+36^{\circ}\ 45'$ gegeben ist. Im März 1898 war das Object 8,9. Grösse, dagegen Ende Oktober 1898 unsichtbar („Astr. Nachr.“, Nr. 3529).

Ebenfalls auf Grund von Photogrammen des Mr. Blajko aus dem Jahre 1898 ist ein weiterer Stern im Schwan (Rectascension: $20^h\ 2^m\ 24^s$; Declination $+45^0\ 52{,}9'$ für 1855,0) von Madame Ceraski als veränderlich, und zwar als kurzperiodisch veränderlich erkannt worden („Astronom. Nachr.“, Nr. 3567 und Nr. 3572), welche Entdeckung Professor Pickering mit Hilfe sowohl älterer als auch neuerer Aufnahmen bestätigte („Astronom. Nachr.“, Nr. 3581). Der Stern leuchtet im Maximum wie ein Stern der Grössenclasse $8^1/_2$ und variirt in 4 Tagen $13^3/_4$ Stunden um $2^1/_2$ bis 3 Grössenclassen. — Platten mit Aufnahmen von solchen Sternhaufen, welche eine grössere Anzahl von Veränderlichen enthalten, hat Professor Pickering untersuchen lassen („Astr. Nachr.“, Nr. 3525).

Ein „neuer“ Stern in dem Sternbild des Schützen, welcher zu Beginn des März 1898 einem Stern der fünften Grössenclasse an Helligkeit gleichkam, ist von Mrs. Fleming bei der Durchsicht spectrographischer Platten der Cambridger Sternwarte nachträglich im März 1899 entdeckt worden. Das Object steht (Aequinoctium 1900) in einer Rectascension von $18^h\ 56^m\ 12^s$ und in einer Declination von $-13^0\ 18'$ hatte bei der Entdeckung nur mehr die Helligkeit eines Sternes der 10. bis 11. Grössenclasse („Astr. Nachr.“, Nr. 3553, Nr. 3556). Aufnahmen grösserer Partien des Himmels, von

1) Vergl. S. 191 u. ff.

Sternhaufen und Nebelflecken, sind in der letzten Zeit ebenfalls ausgeführt worden. So hat Herr Professor Wolf in Heidelberg, begünstigt durch die Höhenlage seines Institutes, vielstündige Daueraufnahmen der Gegend der Plejaden, der Umgebung des Orionnebel, sowie einzelner Partien der Milchstrasse gemacht, welche zur Herstellung von Karten benutzt werden sollen. — Professor Barnard macht in den „Monthly Notices" (Vol. LIX, S. 354) einige Mittheilungen über eine Reihe von Milchstrassenaufnahmen, welche er in den Jahren 1893 bis 1895 auf der Lick-Sternwarte erhalten hat. — Von Mr. Roberts Werk: „Photographs of Stars, Star-Clusters and Nebulae", ist der zweite Band, welcher 72 Reproductionen von Aufnahmen dieses Astronomen nebst dem zugehörigen Text enthält, erschienen.

Professor Keeler, der Director des Lick Observatory in Californien, macht in den „Publications of the Astronomical Society of the Pacific" (Vol. XI, Nr. 70) Mittheilungen über die Nebelfleckaufnahmen, welche ihm mit Hilfe des von Mr. Crossley dem Observatorium gespendeten Spiegelteleskops von 3 Fuss Oeffnung gelungen sind. Das für photographische Arbeiten sehr lichtstarke Instrument wird hauptsächlich zur Erforschung der Beschaffenheit bereits bekannter Nebelflecke benutzt, wobei selbstverständlich gelegentlich Entdeckungen neuer Objecte dieser Art gemacht werden. So wurden einmal auf einer Platte 16, auf einer anderen 31 bisher nicht bekannte Nebel aufgefunden. Prof. Keeler's Aufnahmen mit dem Crossley-Reflector eröffnen für die Kenntniss der Nebel des Himmels neue Bahnen (vergl. „Monthly Notices", Vol. LX, S. 128). — Neue Nebel, und zwar nicht weniger als 46, fanden sich auch, wie Director Pickering berichtet („Astr. Nachr.", Nr. 3549), auf zwei zu Arequipa, der Filialstation des Cambridger Observatoriums, von Dr. Stewart erhaltenen Aufnahmen.

In Hinsicht auf die spectralphotographischen Arbeiten können in dieser kurzen Skizze nur jene Untersuchungen angeführt werden, welche sich auf Bestimmungen von Bewegungen der Sterne in der Gesichtslinie beziehen.

Geheimrath Vogel, der Director des astrophysikalischen Instituts zu Potsdam, hat am 17. November 1898 der Berliner Akademie der Wissenschaften über das Spectrum des α Aquilae (Altair) und die Geschwindigkeit dieses Sternes in der Absehenslinie eine in den Berichten der Akademie veröffentlichte Mittheilung gemacht, in der er auf die Möglichkeit hinweist, die Verbreiterung der Linien dieses Spectrums zu verwaschenen Bändern als eine Folge der Rotation dieses

Sternes zu erklären. — Mr. Belopolsky, der Astrophysiker der Pulkowaer Sternwarte, hat in Verbindung mit Mr. Morin die Geschwindigkeiten, mit der sich die beiden Sterne des Systemes von γ Virginis uns nähern, zu 2,926 und 2,648 geographischen Meilen in der Secunde bestimmt. Die Componenten des Doppelsterns γ Leonis nähern sich uns nach den Resultaten desselben Gelehrten in jeder Secunde um 5,32, bezw. 5,03 geographische Meilen („Astr. Nachr.", Nr. 3510). Man kann mit Hilfe dieser Daten die Massen dieser Sterne berechnen. In Nr. 3536 der „Astr. Nachr." theilt Mr. Belopolsky mit, dass er ebenso wie der auf der Lick-Sternwarte thätige Professor Campbell gefunden habe, dass die Geschwindigkeit des Sternes η Pegasi eine veränderliche sei; der Stern ist sonach als ein enger Doppelstern zu betrachten, von dem wir nur eine Componente sehen. Gleiches gilt für den Stern ϑ ursae majoris, bezüglich dessen Mr. Belopolsky ähnliche Wahrnehmungen gemacht hat („Astr. Nachr.", Nr. 3549). Auch bei dem veränderlichen Stern ζ Geminorum hat der genannte russische Forscher eine erhebliche Veränderlichkeit der Geschwindigkeit, mit welcher sich derselbe von uns entfernt, constatiren können („Astr. Nachr.", Nr. 3565). — Professor Campbell hat eine Reihe ähnlicher Untersuchungen auf der Lick-Sternwarte ausgeführt, über welche er in den letzten Nummern des „Astrophysical Journal" berichtet. Er fand für β Andromedae eine wesentlich andere Geschwindigkeit als die früheren Potsdamer Aufnahmen ergaben, entdeckte ebenfalls die vorhin bereits erwähnten veränderlichen Geschwindigkeiten von η Pegasi und ζ Geminorum, studirte in dieser Hinsicht das merkwürdige Spectrum des berühmten Veränderlichen Mira Ceti, und fand, dass auch die Sterne ο Leonis, γ Draconis, ι Pegasi, θ Draconis, α Aurigae (Capella), ε Librae, h Draconis, λ Andromedae, ε Ursae minoris, ω Draconis, α Ursae minoris (der Polarstern), β Capricorni und υ Sagittarii veränderliche Geschwindigkeiten in ihrer Bewegung in Bezug auf die Sonne besässen und dass demnach diese Sterne sämmtlich als sehr enge Doppelsterne, von welchen uns nur eine Componente sichtbar ist, zu betrachten wären. In Bezug auf Capella ist dieselbe Wahrnehmung von H. F. Newall in Cambridge (England) vor Bekanntgabe von Campbell's Endeckung gemacht worden, worüber sich eine Notiz in „Monthly Notices", Vol. LX, S. 2, findet. Den Polarstern, bezüglich dessen auch der an der Yerkes-Sternwarte bei Chicago thätige Professor Frost ähnliche Untersuchungen angestellt hat („Astrophysical Journ.", Okt. 1899) hält Mr. Campbell

auf Grund seiner Spectralphotogramme für einen dreifachen Stern.

Am Schlusse dieser Zusammenstellung soll einiger interessanter astrophotographischer Fernrohre gedacht werden, welche im Lauf der letzten Zeit vollendet oder in Ausführung genommen wurden.

Auf der Cap-Sternwarte ist ein von Mr. Mac Clean gespendetes grosses Teleskop, dessen optisch brauchbares Objectiv 18 Zoll Oeffnung hat, während das photographische 24 Zoll im Durchmesser misst, zur Aufstellung gelangt; doch muss Sir Howard Grubb, der Verfertiger dieses gewaltigen Fernrohrs, noch einige Verbesserungen an demselben vornehmen, ehe es als vollendet bezeichnet werden darf. Der Director der Harvard-Sternwarte, Professor Pickering, hat („Astr. Nachr.", Nr. 3555) den Vorschlag gemacht, ein photographisches Fernrohr von 12 bis 14 Zoll Oeffnung und 135 bis 162 Fuss Länge zu bauen, welches wegen seiner ungeheuren Brennweite für gewisse astrophotographische Arbeiten geeignet wäre. Professor Keeler bemerkt („Astrophysikal. Journ.", Vol. IX, S. 269) zu dieser Idee, dass ein höheres Verhältniss zwischen Oeffnung und Brennweite als 1:100 nach seiner Ueberzeugung keinen Vortheil mehr biete. In einer weiteren Mittheilung („Astr. Nachr.", Nr. 3601) gibt Director Pickering bekannt, dass mehrere Freunde der Sternkunde ihm bereits die Mittel zum Bau eines Teleskopes von 12 Zoll Oeffnung und 100 Fuss Brennweite [1]) geliefert hätten, und dass ein solches in einiger Zeit zur Probe in Cambridge (Mass.) bereit stehen würde.

Ein interessantes photographisches Teleskop ist ferner auf der Sternwarte zu Cambridge in England zur Aufstellung gelangt, worüber Sir Robert Ball in den „Monthly Notices" (Vol. LIX, S. 152) berichtet. Dieser Refractor ist nach Art der gebrochenen Aequatoreale (Équatoreal coudé) von Sir Howard Grubb construirt, besitzt jedoch nur einen ebenen Spiegel, während die von dem Director der Pariser Sternwarte, Mr. Loewy, vorgeschlagenen und in mehreren Exemplaren vorhandenen Fernrohre dieser Art zwei solche benöthigen. Das Objectiv hat 12,5 Zoll Oeffnung und eine Brennweite von 19,3 Fuss; es wurde von Cooke & Sons geliefert und ist ein Photovisual-Triplet der eigenartigen Construction dieser Firma. Den zum Fernrohr gehörigen ebenen Spiegel hat Mr. Common der Cambridger Sternwarte geschenkt.

---

1) Professor Keeler's Bemerkung hat also Berücksichtigung gefunden, allerdings sagt Director Pickering in der betreffenden Notiz: „hundred feet or more".

Auch die Königl. Sternwarte zu Bonn am Rhein wird demnächst mit einem nach Art der bei dem internationalen Unternehmen der photographischen Himmelskarte construirten Doppelrefractor ausgestattet werden. Das optisch benutzbare Objectiv desselben hat 36 cm Oeffnung und 5,4 m Brennweite, das photographische 30 cm Oeffnung und 5,1 m Brennweite. Ferner erhält das Instrument noch einen grossen Sucher und ein photographisches Objectiv von kurzer Brennweite („Sirius", Bd. XXXII, S. 163).

Das für die Zukunft der astrophotographischen und astrophysikalischen Forschung auf deutschem Boden wichtigste Ereigniss des Jahres 1899 ist die Vollendung des neuen grossen Doppelrefractors der Potsdamer Sternwarte gewesen, welcher am 26. August in Gegenwart des Deutschen Kaisers feierlich eingeweiht wurde. Dieses gewaltige Fernrohr besitzt zwei von der Firma C. A. Steinheil Söhne in München hergestellte Objective, zu welchen die Gläser von Schott und Genossen in Jena bezogen worden sind; das eine der Objective, welches für die chemischen Strahlen achromatisirt ist, hat 80 cm Oeffnung und 12 m Brennweite, das für die optischen Strahlen achromatisirte hat 50 cm Oeffnung und eine Brennweite von $12^1/_2$ m. Die Montirung des Teleskops ist vom Institut A. Repsold & Söhne in Hamburg ausgeführt worden. Herr Geheimrath Vogel, der Director des Astrophysikalischen Instituts, wird mit diesem lichtstarken Instrument zunächst die Grösse der Bewegungen einer Reihe von Sternen in der Gesichtslinie auf spectrographischem Weg ermitteln und so eine vor ungefähr einem Jahrzehnt mit kleineren Hilfsmitteln von ihm ausgeführte Untersuchung in grossartiger Weise fortsetzen. Während damals nur von etwa 50 der hellsten Sterne die Geschwindigkeiten ihrer Bewegung in der Gesichtslinie bestimmt werden konnten, weil das benutzte Instrument eine entsprechende Aufnahme von Spectren lichtschwächerer Sterne nicht erlaubte, wird der berühmte Forscher nunmehr in der Lage sein, die Geschwindigkeiten von etwa 500 Fixsternen zu bestimmen. Der wissenschaftliche Gewinn, welchen diese Arbeit bringen wird, ist mit der Ermittelung dieser Geschwindigkeiten nicht erschöpft; sie wird auch über die Geschwindigkeit, mit welcher unsere Sonne die Räume des Himmels durchzieht, genauere Kenntniss liefern und gewiss auch zahlreiche interessante Einzelheiten über die physikalische Beschaffenheit von Fixsternen zu Tage fördern.

Notizen zum Diapositivverfahren.

Von Adolf Herzka in Dresden.

Unter Diapositivverfahren verstehen wir zuvörderst die Herstellung transparenter Bilder mittels Chlorsilbergelatine. Dass wir selbst in Kunst und Wissenschaft unter der Tyrannei der Mode zu leiden haben, davon weiss das Diapositivverfahren ein Liedchen zu singen. Wenn es auch gegen das Bromsilberverfahren um fast 17 Jahre an Alter zurücksteht — die Methode mit Chlorsilbergelatine wurde 1881 von Eder und Pizzighelli ausgearbeitet —, so kann es sich dennoch nicht rühmen, auch nur annähernd als blosses Diapositivverfahren derartig umfassende Erfolge aufweisen zu können, wie es bei der Bromsilbergelatine im allgemeinen der Fall ist.

Zu Anfang der 90er Jahre steckte die Fabrikation von Diapositivplatten bei uns in Deutschland noch arg in den Kinderschuhen. Der gesammte Bedarf wurde aus England gedeckt, und einzelne schüchterne Versuche deutscher Fabrikanten waren nicht danach angethan, hierin Wandel zu schaffen, da die Resultate qualitativ nicht immer an das englische Product heranreichten.

Verfasser glaubt sagen zu können, der Fabrikation von Diapositivplatten in Deutschland erfolgreich Bahn gebrochen zu haben. Die von ihm hergestellten Chlorbromplatten werden allgemein den englischen als ebenbürtig anerkannt, verdrängten daher nach und nach das ausländische Product und gaben so gleichzeitig anderen Fabriken den Anstoss, sich mit der Herstellung des neuen Artikels zu befassen. Dass demnach die Einführung der Fabrikation von Diapositivplatten nicht als schlechter Griff bezeichnet werden kann, steht zweifellos fest; dafür spricht zu deutlich die Anerkennung der Fachwelt und die Aufnahme des Artikels seitens anderer Fabriken.

Nun gibt es eine grosse Anzahl von Praktikern, deren Motto lautet: „Nicht rütteln an dem erhaltenen Guten!“ Wollte man aber dieser Maxime treu bleiben, dann wüssten wir von keinem Fortschritt auf irgend einem Gebiet zu sagen, denn ewig jung bleibt nur die Kunst, in Wissenschaft und Technik aber ist Rasten gleichbedeutend mit Rosten.

Ob aber das Chlorbromverfahren, wie es bislang ausgeübt wurde, nicht einer Verbesserung bedürftig war, möge aus nachstehender Beleuchtung der Methode erhellen.

Chlorbromemulsion normaler Zusammensetzung gibt, ähnlich der reinen Chlorsilberemulsion, ziemlich transparente Schichten, die sich insbesondere mit alkalischen Entwicklern

zu bedeutender Deckung in den Schatten hervorrufen lassen. Je nach der Variation der Belichtung und nach Art des Entwicklers schwanken die Töne zwischen Braunschwarz und Grünlichbraun; eine rein blauschwarze Färbung ohne nachträgliche Goldtonung mit Sicherheit zu erzielen, gelang mir trotz der umfassendsten Versuche, die sich über eine Reihe von Jahren erstrecken, niemals.

Ein anderer Uebelstand besteht in der Dicke des Auftrages, der auf die Reinheit der Lichter, was bisher noch von keiner Seite angegeben wurde, von wesentlichem Einflusse ist. Versieht man die Platte mit einem entsprechend dünnen Emulsionsüberzuge, so erhält man glasklare Bilder, denen es aber an genügender Deckung mangelt, da die Entwicklung bis zu einer gewissen Grenze fortschreitet, über die hinauszukommen, sich alle Versuche als erfolglos erweisen. Das Nächstliegende ist dann selbstredend ein stärkerer Emulsionsauftrag, der wohl zum gewünschten Ziele führt, indem er gut gedeckte Bilder gibt, aber leider ein anderes Uebel im Gefolge hat. Die stärkere Gelatineschicht neigt besonders bei reichlicherer Exposition und wärmerer Jahreszeit zur Gelbfärbung der Lichter, die sich hartnäckiger gegen Klärungsbäder als beim Bromsilberverfahren erweist.

Da aber blauschwarze Töne und Glasklarheit der Lichter ein Grunderforderniss für ein gutes Scioptikonbild sind, so bedarf es wohl keiner weiteren Erklärung, wenn ich an dem früher angedeuteten Grundsatze des „Festhaltens“ nur wenig Gefallen fand, sondern nach Möglichkeit die Beseitigung der oben erwähnten Uebelstände anstrebte.

Was lag näher, als zum reinen Bromsilber die Zuflucht zu nehmen! Der Weg, der hierbei einzuschlagen war, lag streng vorgezeichnet, es konnte sich nur um eine wenig empfindliche Modification handeln, da nur eine solche im Princip dem Wesen des Diapositivverfahrens entspricht, d. h. absolut kornlose Bilder liefert.

Experimentiren ist eine Lebensbedingung für den Photochemiker, namentlich aber für den Emulsionär, der in vielen, ja in den meisten Fällen auf die reine Erfahrung angewiesen ist. Diese Art von Experimenten unterscheidet sich aber wesentlich von denen in allen übrigen Theilen der Chemie, weil wir im Emulsionsfach einen Werdeprocess verfolgen, den wir in den einzelnen Stadien mit Bezug auf das Endresultat kaum controliren können, da wir eine Materie vor uns haben, die in ihrem Aussehen, in ihrer Zusammensetzung uns keinen Schluss gestattet, ob der Embryo zu voller Lebensfähigkeit sich entwickeln wird. Eine fast natürliche Folge

dieses Umstandes ist es, dass derartige Versuche eine Art von Aufregung mit sich bringen, die zu Ueberhasten und daher nothwendigerweise auch zu Misserfolgen führen. Wohl sind dies nur Kinderkrankheiten, aber solche, die bei vielen unheilbar werden, bei anderen wieder nach manchen sorgenvollen Stunden zu schliesslicher Genesung führen.

Die gründlichen und zahlreichen Versuche, die ich auf dem Gebiete des Diapositivverfahrens anstellte, brachten mich zur Ueberzeugung, dass reines Bromsilber keinesfalls das Ideal dessen ist, was ich für eine vollendete Platte anstrebte. Gewiss erhält man mit reinem Bromsilber eine bei weitem höhere Empfindlichkeit, die bei künstlichem Lichte ein rasches Arbeiten ermöglicht, aber auch engere Grenzen für die Exposition zieht. Die Farbentöne sind kältere, bei reichlicher Exposition grauschwarze und hängen selbstredend auch von der Art des Entwicklers ab.

Es bedarf keiner weiteren Deduction, dass reines Bromsilber viel mehr zur Solarisation als Chlorbromemulsion neigt. Der Zusatz von Jodsilber aber zur Umgehung dieses Fehlers ist hier nicht angebracht, weil Jodbromplatten sich nicht mit den angenehmen Farbentönen entwickeln, wie wir sie ohne nachträgliche Färbung für transparente Bilder erforderlich halten. Was jedoch unbedingt gegen das Verfahren mit reinem Bromsilber spricht, ist der Umstand, dass man stets russige Tiefen mit mangelnder Abstufung, somit harte Bilder erhält.

Um beiden Extremen erfolgreich aus dem Wege zu gehen, muss das Verhältniss der beiden Silberhaloïde zu einander ein ganz bestimmtes sein, wobei aber immer noch die Art des Zusammenmischens von wesentlichem Einflusse bleibt.

Als Frucht meiner langen Arbeiten kann wohl die von mir seit Kurzem in den Handel gebrachte „Transparentplatte" angesehen werden, die sich allenthalben erfolgreich einführt und die günstigste Beurtheilung erfährt. Bei der einfachsten und sichersten Art der Behandlung gibt diese Platte ohne nachträgliche Anwendung irgend welcher Bäder rein blauschwarze Töne neben glasklaren Lichtern, entwickelt sich rasch zu prächtiger Fülle, wobei sie jedoch ausserordentlich harmonisch und reich abgestuft in den Details zeichnet.

Als Entwickler für diese Art von Platten eignen sich alle für das Negativverfahren gebräuchlichen Zusammensetzungen; besonders empfehlenswerth wegen der angenehmen Töne ist der Eikonogen-Hydrochinon-Entwickler, der sich wiederholt hinter einander ohne merkliche Erhöhung der Exposition verwenden lässt. Die Entwicklung selbst währt, je nach dem

Object und Dauer der Exposition, im Mittel $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ Minuten. Hiernach bringt man nach genügendem Abbrausen die Platte in das saure Fixirbad, das sehr rasch einwirkt, und erhält schliesslich das fertige Bild, das keine weitere Behandlung als die des Auswaschens erfordert.

Das Diapositivverfahren vermag nicht nur dem Amateur, sondern auch dem Fachmann so überaus mannigfache Anregung zu stets neuer Verwendung zu geben, dass es ihm herzlich zu gönnen wäre, wenn die launische Mode es auch einmal unter ihre Fittige nehmen und ihm eine weitere Verbreitung sichern würde. Meines Erfolges aber freue ich mich nicht in erster Linie aus materiellen Gründen, sondern vielmehr darum, weil ich glaube, dass die Transparentplatte denn doch auch ein klein Theil dazu beitragen wird, der Ausübung dieses schönen Verfahrens mehr Freunde und somit mehr Boden zu gewinnen.

Anwendung der Photographie zur spectralphotometrischen Messung der Helligkeit von Himmelskörpern.

Von Dr. J. Hartmann in Potsdam.

Das im vorigen Bande dieses „Jahrbuches“ beschriebene Mikrophotometer habe ich, abgesehen von sensitometrischen Arbeiten im Laboratorium, zu einer spectralphotometrischen Vergleichung der Helligkeit des Mondes mit den Planeten Mars und Jupiter [1]) benutzt. Da die hierbei angewandte Methode ohne Weiteres auch zur Photometrie irdischer Lichtquellen verwendbar ist und, wie aus den gefundenen Resultaten hervorgeht, ausserordentlich scharfe Messungen erlaubt, so wird dieselbe auch von allgemeinerem Interesse sein.

Bringt man, wie es beim Spectralphotometer geschieht, aus dem Licht zweier Lichtquellen nur Strahlen von derselben Wellenlänge zur Vergleichung, so ist eine von allen Hypothesen freie Grundlage photographisch-photometrischer Messungen durch den Satz gegeben: „Zwei Lichtstrahlen gleicher Wellenlänge sind gleich hell, wenn sie auf derselben Platte in gleichen Zeiten gleiche Schwärzungen erzeugen.“

Zur Ausführung derartiger Messungen ist jeder Spectrograph, dessen Spaltweite in genau messbarer Weise verändert werden kann, ohne Weiteres verwendbar. Man macht von

---

1) „Sitzungsber. d. Kgl. Preuss. Akad. d. Wissenschaften zu Berlin“ 1899, 20. Juli.

jeder der zu vergleichenden Lichtquellen eine Reihe Aufnahmen bei verschiedenen Spaltweiten, aber gleicher Expositionszeit und findet dann durch Ausmessung der Spectra mit dem Mikrophotometer diejenigen Spaltstellungen, bei welchen die beiden Lichtquellen an einer bestimmten Stelle des Spectrums die Platte gleich stark schwärzen. Diesen Spaltweiten ist dann die Intensität der betreffenden Strahlengattung in den beiden Lichtquellen umgekehrt proportional.

Im Uebrigen sind bei den Aufnahmen dieselben Regeln zu beachten, wie bei Messungen mit dem Vierordt'schen Spectralphotometer: Man hat sich einerseits vor allzu geringen Spaltweiten zu hüten, da die hierbei auftretenden Beugungserscheinungen die Helligkeit des Spectrums erheblich stören können; anderseits sind auch sehr grosse Spaltweiten zu vermeiden, da sonst das Spectrum nicht genügend rein bleibt. Dass die Methode nur für continuirliche, nicht aber für Linienspectra anwendbar ist, braucht wohl kaum erwähnt zu werden. Sollte aus einem der angegebenen Gründe in einem bestimmten Falle die Veränderung der Helligkeit des Spectrums durch Verstellung der Spaltweite nicht zulässig erscheinen, so kann man eine stufenweise, genau messbare Abschwächung des Lichtes auch auf vielen anderen Wegen erreichen, z. B. durch Einschaltung absorbirender Medien vor dem Spalte, durch Polarisationsapparate oder, namentlich bei der Vergleichung irdischer Lichtquellen, durch deren verschiedene Entfernung vom Spalte.

Bei den von mir ausgeführten Helligkeitsmessungen an Himmelskörpern war der Spectrograph an dem Schröder-schen Refractor (30 cm Oeffnung, 5,4 m Brennweite) so angesetzt, dass sich der Spalt in der Bildebene des Refractorobjectives befand. Am 23. Mai 1899 erhielt ich zur Vergleichung des Mond- und des Marsspectrums folgende Aufnahmen:

Plattennummer	M. E. Z. h m	Object	Spaltweite mm
A 60	9 27	Mond	0,02
61	40	Mond	0,03
62	58	Mars	0,13
63	10 22	Mond	0,04
64	34	Mond	0,05
65	56	Mars	0,09

Die für diese Aufnahmen verwendeten sechs Platten im Format 15 × 80 mm waren neben einander aus einer grösseren Platte (Schleussner-Moment 13 × 18 cm) geschnitten, jede wurde genau 10 Minuten lang belichtet, und die Entwicklung aller sechs Spectren erfolgte gleichzeitig in derselben Schale. Hierbei zeigte es sich, dass die Platten Nr. 60 und 65 zu schwach waren. Die Ausmessung der vier übrigen mittels des Mikrophotometers ergab die folgenden Ablesungen des Keils:

λ	Erste Ausmessung				Zweite Ausmessung			
μμ	Nr. 61	Nr. 62	Nr. 63	Nr. 64	Nr. 61	Nr. 62	Nr. 63	Nr. 64
448,5	48,2	45,6	40,7	37,0	50,0	45,9	40,5	37,8
448,1	52,2	47,5	44,7	41,0	52,9	48,5	44,1	39,8
447,8	48,7	45,3	40,2	36,7	49,0	45,7	40,2	37,0
443,9	49,0	44,5	41,2	37,5	49,4	43,3	41,2	37,4
439,8	51,6	44,2	43,0	39,7	50,1	44,2	41,7	38,8
438,0	52,2	46,0	42,4	40,2	51,3	45,4	42,2	40,1
433,5	51,0	46,0	43,4	40,4	51,8	46,4	43,2	40,6
431,1	63,0	53,5	52,0	48,1	64,0	54,7	51,3	47,4
427,9	52,6	47,3	44,3	41,3	51,8	47,2	44,1	41,4

Die hier ausgewählten Stellen des Spectrums, deren Wellenlänge λ in der ersten Columne gegeben ist, enthalten nur feine Linien, die bei den angewandten Spaltöffnungen schon gänzlich verschwanden, so dass sich bei Aenderung der Spaltweite das Aussehen des Spectrums an diesen Stellen nicht mehr merklich veränderte.

Ein Blick auf die gefundenen Ablesungen zeigt schon, dass die Schwärzung der Marsplatte (Nr. 62) zwischen derjenigen der beiden Mondplatten Nr. 61 und 63 etwa in der Mitte liegt. Wäre sie gleich der Platte Nr. 61, so würde, da sich die Spaltweiten bei diesen Platten wie 13 : 3 verhielten, das Verhältniss der Flächenhelligkeiten Mars : Mond = 3 : 13 folgen, oder der Mars würde 1,592 Grössenclassen[1]) schwächer als der Mond sein. Wäre anderseits Nr. 62 gleich der Mondplatte Nr. 63, so folgte daraus, dass der Mars 1,280 Grössenclassen schwächer als der Mond wäre. Die Interpolation zwischen diesen beiden Werthen ergibt nun unter Berücksichtigung der durch Platte Nr. 64 gegebenen zweiten Differenzen die folgenden, in Grössenclassen ausgedrückten Helligkeitsunterschiede zwischen Mond und Mars:

1) Einer Grössenclasse entspricht bekanntlich ein Unterschied des Helligkeitslogarithmus von 0,4.

λ μμ	Erste Ausmessung	Zweite Ausmessung	Mittel
448,5	1,50	1,50	1,50
448,1	1,42	1,47	1,44
447,8	1,49	1,51	1,50
443,9	1,44	1,39	1,42
439,8	1,34	1,40	1,37
438,0	1,44	1,43	1,44
433,5	1,42	1,43	1,42
431,1	1,35	1,41	1,38
427,9	1,43	1,44	1,44

Da die beiden Messungsreihen an zwei verschiedenen Tagen unter gänzlich neuer Justirung des Messapparates ausgeführt worden sind, so hätten sich zwischen den Keilablesungen irgend welche systematische Differenzen zeigen können. Aus diesem Grunde wurden beide Reihen getrennt reducirt; man sieht, dass die grösste vorkommende Differenz zwischen den beiden Messungen nur 0,06 Grössenclassen beträgt. Der w. F. einer Messung berechnet sich zu ± 0,019 Grössenclassen oder 1,8 Proc. der Helligkeit.

Zwei Tage später, am 25. März, wurde eine zweite Reihe von Spectralaufnahmen, neun an Zahl, zur Vergleichung derselben beiden Himmelskörper erhalten. Da durch das Vorstehende das angewandte Messungs- und Reductionsverfahren zur Genüge erläutert ist, so will ich von den weiteren Beobachtungen nur kurz die Resultate mittheilen. Um die Ergebnisse der beiden Beobachtungstage direct mit einander vergleichen zu können, ist es nothwendig, die mit dem Stande der Himmelskörper wechselnde Lichtschwächung durch die irdische Atmosphäre in Rechnung zu ziehen. Unter Berücksichtigung dieser Verbesserung lauten die Resultate der beiden Tage wie die Tabelle auf Seite 244 zeigt.

Aus dem Unterschiede zwischen den beiden Beobachtungstagen berechnet sich der w. F. einer einzelnen Messung zu ± 0,027 Grössenclassen oder 2,5 Proc. Die Mittelwerthe für jede einzelne Wellenlänge besitzen eine Unsicherheit von nur ± 0,014 Grössenclassen oder 1,3 Procent. Zum Vergleich will ich bemerken, dass die besten auf optischem Wege ausgeführten Helligkeitsmessungen von Sternen, nämlich die im 9. Bande der „Publ. des Astrophys. Obs." veröffentlichten Beobachtungen von Müller und Kempf, für eine einzelne, aus vier Einstellungen bestehende Messung den w. F. ± 0,057 Grössenclassen besitzen.

Unterschied der Flächenhelligkeit von Mond und Mars in Grössenclassen.

λ $\mu\mu$	März 23	März 25	Mittel
448,5	1,54	1,49	1,52
448,1	1,48	1,48	1,48
447,8	1,54	1,51	1,52
443,9	1,46	1,46	1,46
439,8	1,41	1,49	1,45
438,0	1,48	1,45	1,46
433,5	1,46	1,50	1,48
431,1	1,43	1,44	1,44
427,9	1,49	1,51	1,50

Die grosse Sicherheit der hier auf photographischem Wege gefundenen Resultate erklärt sich zum Theil aus der Verwendung des Lummer-Brodhun'schen Würfels im Mikrophotometer, da dieser ausserordentlich scharfe Einstellungen ermöglicht, zum Theil aber auch aus dem Umstande, dass es bei der photographischen Aufnahme möglich ist, kleine Helligkeitsunterschiede durch recht erhebliche Schwärzungsunterschiede auf der Platte wiederzugeben, und ich muss ausdrücklich hervorheben, dass die obigen Zahlen in dieser Beziehung noch bei weitem nicht die Grenze der erreichbaren Genauigkeit ausdrücken.

Weitere Messungsreihen, die sich beim Mars im Ganzen auf die Strecke des Spectrums von $\lambda = 412,0\ \mu\mu$ bis $472,0\ \mu\mu$, beim Jupiter auf die Strecke von $\lambda = 403,6\ \mu\mu$ bis $476,3\ \mu\mu$ bezogen, sollen hier nicht weiter besprochen werden, da dieselben für die Beurtheilung der Methode nichts Neues bieten.

Das Laboratorium für den praktischen Unterricht in der Photographie an der k. k. Universität in Wien und die Thätigkeit desselben im Jahre 1899.

Von Universitätslehrer H. Hinterberger in Wien.

Zur Ertheilung des praktischen Unterrichts in der Photographie an der k. k. Universität in Wien besteht seit dem Sommersemester 1897 ein Laboratorium[1]), das von dem im

1) Eine ausführliche Beschreibung enthält der IV. Jahrgang 1899 von „Lechner's Mittheilungen", S. 134.

Januar 1896 zum Universitätslector ernannten Unterzeichneten gegründet wurde. Dasselbe hat die Bestimmung, den Raum und alle nöthigen Behelfe zu bieten, um sowohl Anfänger in die Technik der verschiedenen photographischen Methoden einzuführen und ihnen Gelegenheit zu geben, sich die nöthige Uebung und Erfahrung zu sammeln, als auch, um Vorgeschritteneren zu ermöglichen, sich mit speciellen Arbeiten der wissenschaftlichen Photographie, insbesondere Mikrophotographie, zu befassen.

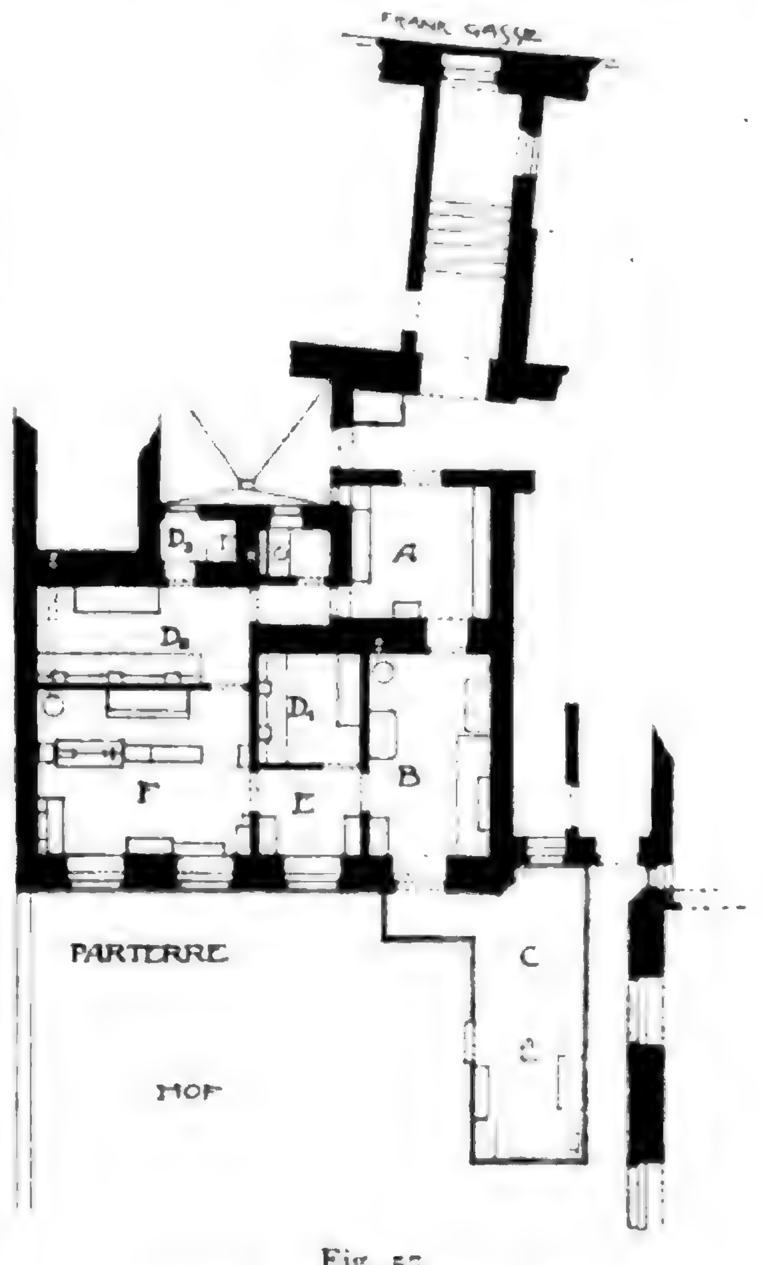


Fig. 57.
Grundriss des Laboratoriums.

Es besteht, wie aus dem Grundriss (Fig. 57) ersichtlich ist, aus sieben Räumen; und zwar einem Vorzimmer (*A*), einem Zimmer (*B*) für Laboratoriumsarbeiten bei Tageslicht, dem Atelier (*C*), dann mehreren Dunkelkammern (*D* 1, 2, 3, *E*), und einem Arbeitszimmer für Mikrophotographie (*F*). Im Vorzimmer *A* befinden sich die Garderobefächer und ein Theil der Requisitenfächer für die Studirenden; die Anzahl derselben ist für eine gleichzeitige Inscription von 24 Hörern, beziehungsweise für drei Curse zu je acht Frequentanten berechnet, weshalb im Ganzen acht Garderobefächer und 24 Requisitenfächer vorhanden sind. Von diesem Vorzimmer aus gelangt man in das Zimmer *B*, das zu allen jenen Laboratoriumsarbeiten zu dienen hat, welche bei Tageslicht zu machen sind, wie zum Ansetzen von Lösungen,

Lackiren der Platten, Satiniren, Aufcachiren etc. Dasselbe enthält im Wesentlichen einen grossen Tischkasten mit Aufsatz, in welchem Chemikalien, Laboratoriums-Requisiten, Copirrahmen u. dergl. untergebracht sind, eine Wassermuschel mit Spültisch, einen Gaskocher, den Tisch mit der Satinirmaschine etc. An dieses Zimmer schliesst sich ein mit dem Nöthigsten ausgestattetes Atelier, ein Glashaus von 6 m Länge und 2 ½ m Breite in Hüttenform mit Mattverglasung an (Fig. 58), von welchem aus man in den Garten treten kann, in dem bei günstiger Witterung das Copiren besorgt wird.



Fig. 58.
Das photographische Atelier.

Die als Dunkelkammern eingerichteten Räume D_1 und D_2, D_3 sind durch dunkle oder nur mit rothem Licht erhellte Vorräume (E) mit den übrigen Zimmern verbunden, wodurch allein es ermöglicht wird, eine Dunkelkammer zu verlassen, ohne dass hierbei schädliches Licht in dieselbe einfällt. In jeder sind die Plätze für das Entwickeln (Fig. 59), dann für das Fixiren und Auswässern der Platten und für das Einlegen in die Cassetten separirt, eine Einrichtung, die zum bequemen und reinlichen Arbeiten unbedingt nöthig ist.

Zur Erhellung der Arbeitsplätze wird, wie in allen übrigen Räumen des Laboratoriums, das elektrische Glühlicht verwendet, das für Dunkelkammern wohl die beste Beleuchtungsart darstellt. Die einzelnen Glühlampen sind theils in sogen.

amerikanischen Lampen, theils in Laternen eigener Construction hinter geprüften Rubin- oder Massivrubingläsern untergebracht und mittels Rheostaten auf verschiedene Helligkeiten einstellbar.

Das Zimmer *F* endlich ist das Arbeitszimmer des Unterzeichneten (Fig. 60); es enthält das mit den modernsten Apparaten complet ausgestattete grosse Instrumentarium für Mikrophotographie mit Bogenlampe von C. Zeiss, Jena, dann eine Apparatensammlung mit photographischen Cameras und Objectiven, verschiedenen Hilfsapparaten, einem Instrumentarium zur Erzeugung von Röntgen-Strahlen etc. im Werthe von rund 3200 Kr., eine Fachbibliothek mit 375 Bänden, zwei Arbeitstische und die aus Matrizen, Scioptikon- und Glasstereoskopbildern bestehende Plattensammlung.



Fig. 59.
Entwicklungsplatz.

Wie aus Nachfolgendem hervorgeht, erfreut sich dieses neugegründete kleine Institut bisher eines allerdings schwachen, aber stets steigenden Besuches, und es zeigte sich, dass dasselbe besonders in Anspruch genommen wird für photographische Aufnahmen, welche zur Illustration wissenschaftlicher Arbeiten dienen sollen.

Vom 1. Januar bis 31. Dezember 1899 wurden für den praktischen Unterricht 15 Curse inscribirt (gegen elf im Vorjahre und sechs vom 1. Mai bis Ende 1897).

Von den zwölf Inscribirten waren dem Berufe nach vier Herren Doctoren der Medicin, vier Studenten und vier in

staatlichen und privaten Versuchsstationen und Laboratorien etc. Angestellte.

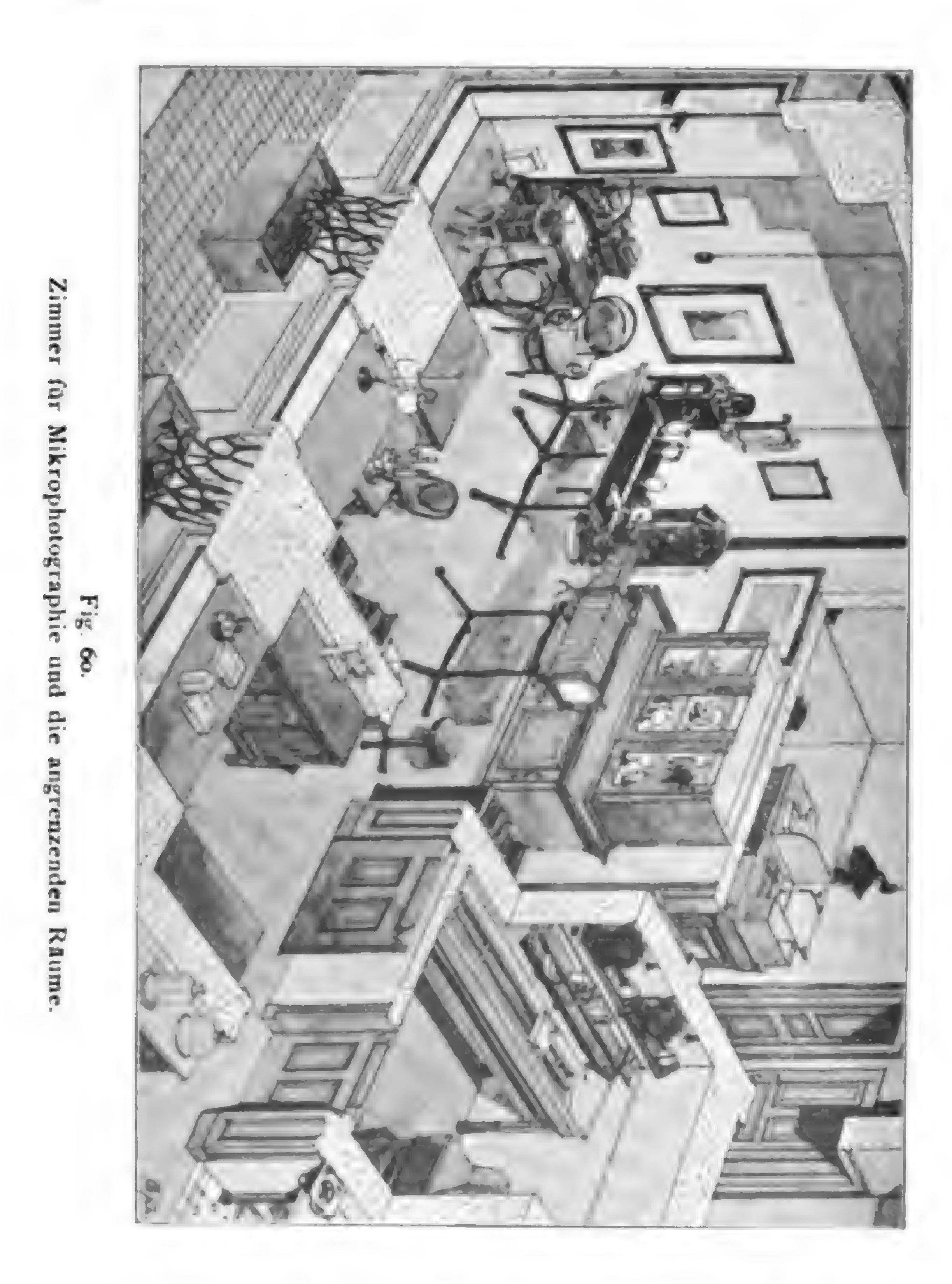


Fig. 60.
Zimmer für Mikrophotographie und die angrenzenden Räume.

Der Unterricht umfasste, den Bedürfnissen der einzelnen Inscribenten entsprechend:

1. Photographie anatomischer Präparate,
2. Landschaftsphotographie (Excursionen),
3. Kodakaufnahmen, Arbeiten mit Films,
4. Reproductionsphotographie (Aufnahmen von Urkunden, Miniaturen etc.),
5. Portraitphotographie und Retouche,
6. Stereoskopische Photographie,
7. Mikrophotographie,
8. Photographie mittels Röntgen-Strahlen,
9. Verbesserung von Matrizen durch Abschwächen und Verstärken, sowie Herstellen von Duplicatnegativen,
10. Vergrösserungen bei künstlichem Licht,
11. Copirverfahren (einschliesslich Kohle- und Platindruck),
12. Blitzlichtphotographie.

Von den ausgeführten Arbeiten sind die Versuche des Docenten für Augenheilkunde, Dr. Elschnig, über stereoskopische Aufnahmen anatomischer Präparate hervorzuheben, welche zu sehr guten Resultaten führten[1]. Elschnig stellte sich die Aufgabe, stereoskopische Aufnahmen von Augenpräparaten und lebenden Augen in natürlicher Grösse, sowie verkleinert oder etwas vergrössert herzustellen. Die ersten Versuche ergaben die Nothwendigkeit, sich hierzu eines speciell construirten Apparates zu bedienen, da die gewöhnlichen Stereoskopcameras nicht entsprechen. Ein solcher Apparat wurde durch den Mechaniker Dümler nach Elschnig's Angaben gebaut und besteht aus zwei getrennten Cameras, deren Schlittenführungen um einen gemeinsamen Drehpunkt beweglich angebracht sind. Ueber diesem Drehpunkt werden die aufzunehmenden Präparate aufgestellt. Es zeigte sich, dass bei derlei Aufnahmen die Distanz der Objectivmitten eine erheblich kleinere sein muss (ca. 45 mm), als bei den gewöhnlichen Stereoskopaufnahmen (65 bis 75 mm und mehr), wenn nicht übertriebene Plastik der Bilder eintreten soll, und dass die Brennweite der Objective nicht viel unter 20 cm sein darf; Beobachtungen, welche geeignet sind, zu weiteren Studien über das stereoskopische Photographiren und die Physiologie des menschlichen Sehapparates anzuregen, wodurch unsere Kenntnisse über diese in mancher Beziehung noch ungeklärten Gebiete erweitert werden könnten. Elschnig stellte mit seinem Apparat im Verlaufe des Sommersemesters ca. 50 stereoskopische Aufnahmen von Präparaten gesunder

1) Näheres siehe an späterer Stelle.

und kranker Augäpfel, sowie ferner im Wintersemester eine ebensolche Aufnahme vom lebenden Auge bei Argentoratlicht her, welche in dieser Vollendung wenigstens bisher noch kaum erreicht worden war. Am 24. November führte derselbe seine Bilder der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien vor und besprach in dem begleitenden Vortrag die bei Anfertigung derselben gemachten Erfahrungen [1].

Weiter fertigte Herr Fürth, Assistent an der Versuchsstation für Rübenzuckerindustrie, Aufnahmen an zur Illustration eines Artikels von Adjunct Stift (ebendort) über Bacterium betae, und zwar eine 1000fache Vergrösserung des Bacteriums und eine Aufnahme einer Eprouvettenreincultur in Originalgrösse [2].

Der k. k. Prosector im Franz-Josef-Spital in Wien, Doc. Dr. Kretz, fertigte behufs Herstellung von Scioptikonbildern für seinen Vortragscyclus in den „Volksthümlichen Universitätscursen“ über: „Krankheitsansteckung und Seuchenbekämpfung“ 24 Aufnahmen von pathogenen Mikroorganismen in der Vergrösserung 1000 an.

Der Unterzeichnete übernahm auf Wunsch zweier Herren die mikrophotographische Aufnahme mehrerer bacteriologischer Präparate und zweier Präparate, die die Veränderung der Structur, beziehungsweise der Fasern des Papiers durch ein Pergamentisirverfahren zeigen.

An literarischen Arbeiten kamen durch ebendenselben in Druck:

Public. Nr. 15. „Mein Laboratorium für den praktischen Unterricht in der Photographie“. Fünf Druckseiten mit fünf Autotypien und einer Strichreproduction. („Lechner's Mittheilungen“, IV. Jahrgang 1899, S. 134.)

Public. Nr. 16. „Die Anwendung des Vergleichs-Spectroskops von C. Zeiss, Jena, für photographische Untersuchungen“. Zwei Druckseiten mit einer Autotypie. („Phot. Centralblatt“, V. Jahrgang 1899, S. 225.)

Public. Nr. 17. „Ueber den Zweck und die Wahl der Lichtfilter in der Mikrophotographie“. Zwei Druckseiten. („Camera obscura“, I. Jahrgang 1899, S. 34.)

---

1) „Wiener klinische Wochenschrift“ 1899, S. 1216.

2) Stift, Ueber die Bacteriose der Zuckerrübe („Oesterr.-ungar. Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirthschaft“ 1899, V. Heft, Tafel XXII).

Sensibilisirung von Bromsilberplatten mit Farbstoffgemischen.

Von Dr. G. Eberhard in Potsdam.

Wenn eine Platte mit Farbstoffgemischen sensibilisirbar sein soll, so müssen die zum Baden zu verwendenden Farbstofflösungen folgende Bedingungen erfüllen:

1. Die Farbstoffe dürfen weder chemisch auf einander wirken (gegenseitige Zersetzung und Entfärbung);
2. noch auch physikalisch (Ausscheidung der einen Substanz durch die andere ohne chemische Veränderung beider);
3. das Gemisch der Farbstoffe darf nicht auf die Platten selbst zersetzend wirken und z. B. Schleier erzeugen;
4. die Farbstoffe müssen das Bromsilber in der Weise empfindlich machen, dass nicht zu verschiedene Lichtintensitäten und Belichtungszeiten für die beiden Strahlengattungen nöthig sind, um eine correcte Aufnahme zu erhalten, d. h. es müssen sowohl beide Schwellenwerthe, als auch die Zunahme der Schwärzung für beide Strahlenarten, nahezu gleich sein;
5. die Farbstoffe müssen derartige Absorptions- und Sensibilisirungsbänder haben, dass erstere nicht mit letzteren zusammenfallen und durch die Absorption des einen Farbstoffes die Wirkung des anderen geschwächt oder gar aufgehoben wird. Nur in dem Falle, dass die Absorption des einen Farbstoffes ganz wesentlich schwächer als die Sensibilisirungskraft des anderen ist, schadet ein solches Uebereinanderfallen der beiden Wirkungen nichts.

Man sieht schon aus diesen zu erfüllenden Bedingungen, dass die Herstellung einer guten Platte mit einer Mischung von Farbstoffen erheblich schwieriger ist, als bloss mit einem einzigen, und in der That sind von vielen publicirten Vorschriften nicht wenige geringwerthig oder ganz unbrauchbar.

Eine grössere Anzahl älterer und neuerer Sensibilisatoren wurde von mir auf ihre Verwendbarkeit zu solchen Combinationen untersucht, die Ausbeute war indessen eine recht geringe. Im Folgenden sollen einige besprochen werden, welche sich als brauchbar für die Praxis ergaben.

Die seit langem bekannten Mischungen: Cyanin-Tetrabromfluoresceïn und Cyanin-Tetrajodfluoresceïn gehören auch heute noch zu den besten, sie sind jedenfalls dem Vogel'schen Azalin überlegen. Die zu schwache Orangewirkung des letzteren kann man verbessern, wenn man den Cyaningehalt dieser Mischung von 0,1 ccm auf 0,5 ccm (1 : 500) pro 1 ccm Chinolinroth (1 : 500) erhöht. Leider sind diese Platten, ohne Ammoniakzusatz bereitet, nicht sehr farbenempfindlich im Verhältniss

zu ihrer Blauviolett-Empfindlichkeit; mit diesem Zusatz aber tritt bei den heutigen hochempfindlichen Bromsilberplatten stets (auch bei grösster Vorsicht vor Licht, bei rascher Trocknung und baldiger Verwendung) ein ziemlich kräftiger Schleier auf. Es ist daher zu empfehlen, geringer empfindliche Platten (18 bis 20 Grad W.) zum Baden zu benutzen, am besten solche mit einem geringen Chlorsilbergehalt, wie z. B. Smith's Diapositivplatten oder die Chlorbromplatten von Cadett und Neall. Dieses gilt besonders für folgende, sehr gut und kräftig wirkende Mischung:

Erythrosin (1 : 500)	2 bis 3 ccm,
Silbernitrat (1 : 10)	einige Tropfen,
Ammoniak	0,5 ccm,
Chinolinroth (1 : 500).	1,5 „
Cyanin (1 : 500).	0,3 bis 0,5 ccm,
Alkohol	50 ccm,
destillirtes Wasser	50 „

Die Platten werden durch dieses Bad wesentlich empfindlicher, als sie vorher waren, leider sind sie aber nur ein bis zwei Tage haltbar, auch erfordern sie eine rasche Trocknung.

Ein ziemlich geschlossenes Wirkungsband geben folgende zwei Combinationen:

I.	Acridingelb (gesättigte alkohol. Lösung)	6 ccm,
	Cyanin (1 : 500)	2 „
	Tetrabromeosin (1 : 500)	2 „
	Alkohol	50 „
	destillirtes Wasser	50 „
II.	Acridingelb (gesättigte alkohol. Lösung)	5 bis 6 ccm,
	Chinolinroth (1 : 500)	1 ccm,
	Cyanin (1 : 500)	0,5 bis 1 ccm,
	Alkohol	50 ccm,
	destillirtes Wasser	50 „

Diese Platten haben keine grosse Empfindlichkeit. — Während vorstehende drei Recepte Platten mit einer ziemlich beträchtlichen Wirkung auch noch für Orangeroth geben, ist folgendes da anzuwenden, wo man nur noch Orangegelb, nicht aber auch Orangeroth als wirksam verlangt:

Rhodamin 3 B (1 : 500). . . .	0,50 bis 0,75 ccm,
Tetrabromeosin (1 : 500) . . .	4 bis 6 ccm,
Ammoniak	0,5 bis 1,0 ccm,
destillirtes Wasser	100 ccm.

Die Dosirung des Rhodamins ist wegen seines sehr kräftigen Absorptionsbandes ziemlich genau einzuhalten.

Die Prüfung dieser Mischungen wurde zunächst durch Aufnahmen des Sonnenspectrums ausgeführt. Es lässt sich nun nicht leugnen, dass es recht schwierig ist, aus solchen Aufnahmen allein auf die Brauchbarkeit einer orthochromatischen Platte für die Praxis zu schliessen, indem nämlich das Verhältniss: $\frac{\text{Intensität der gelben Strahlen}}{\text{Intensität der blauen Strahlen}}$ bei directem Sonnenlicht ein viel grösseres, als bei diffusem Tageslichte ist, welches doch zumeist in Betracht kommt. Ich habe diese Schwierigkeit in einfacher Weise dadurch überwunden, dass ich auch das Spectrum eines weissen, von diffusem Tageslichte beleuchteten Papieres oder des bedeckten Himmels photographirte.

Eine Platte, welche hierbei eine gleiche oder nahezu gleiche Empfindlichkeit für die gelben Strahlen, wie für die blauen hat, ist stets, auch ohne Gelbscheibe, brauchbar; zeigt sie hierbei überhaupt eine schwache Empfindlichkeit für die gelben Strahlen, so ist sie mit Gelbscheibe verwendbar, während bei völligem Ausbleiben einer Wirkung der weniger brechbaren Strahlen die praktische Benutzung, wenn überhaupt möglich, auf grosse Schwierigkeiten stösst.

Ueber die Einwirkung von Chlor auf metallisches Silber im Licht und im Dunkeln.

Von Dr. Victor Cordier von Löwenhaupt in Graz.

Der fördernde Einfluss, den das Licht auf die Bildung von Halogenverbindungen organischer Natur auszuüben vermag, ist eine bekannte Thatsache[1]). Es lag nun die Frage nahe, ob es nicht auch das Entstehen von Halogenmetall begünstigt, und dabei waren es hauptsächlich die Verbindungen der Halogene mit Silber, auf die ich, aus leicht begreiflichen Gründen, meine Aufmerksamkeit richtete. Ich führte deshalb zunächst verschiedene Versuche aus, die das Studium der Wirkungsweise von Chlor auf metallisches Silber bei Belichtung und im Dunkeln einerseits, anderseits aber auch die Entscheidung der Frage zum Zwecke hatten, wie sich das Chlorgas an und für sich, wenn es dem Licht oder dem elektrischen Inductionsfunken ausgesetzt wird, verhält.

---

1) Vergl. J. Schramm, „Mon. f. Chem.", IX, 842 bis 854; derselbe und K. Radziewanowsky, „Chem. Centralbl." 1898, I, 1019; derselbe und J. Zakrzewsky, „Mon. f. Chem.", VIII, 299 bis 309.

Zahlreiche in ersterer Hinsicht angestellte Versuche lehrten, dass trockenes Chlor auf Silber überhaupt nicht, weder im Licht, noch im Dunkeln, reagirt, und dass das Licht, wenn es die im feuchten Chlorstrom befindlichen — von mir zu diesen Versuchen ausschliesslich verwendeten — Rollen aus Silberdrahtnetz trifft, thatsächlich eine, allerdings kleine, aber immerhin durch die Waage deutlich nachweisbare Steigerung der Chloraufnahme seitens dieses Metalles herbeiführt, gegenüber demjenigen, auf das das Gas im Dunkeln eingewirkt hat. Eine Vorsicht ist bei der Bestimmung der Gewichtszunahme geboten, nämlich die, den Luftsauerstoff von dem einmal gebildeten Chlorsilber sorgfältig abzuschliessen, da durch diesen die Wägungen nachtheilig beeinflusst werden. Die Ursache davon dürfte in der, möglicherweise eintretenden Bildung von Oxychloriden zu suchen sein. Infolgedessen musste in einer Kohlensäureatmosphäre gewogen, und, da das Chlor aus Braunstein und Salzsäure, oder Kaliumbichromat und Salzsäure dargestellt, wegen des Gehalts an Sauerstoff für meine Versuche unbrauchbar war, der Gasstrom elektrolytisch erzeugt werden. Die Lichtqualitäten, die ich auf die Silbernetzrollen wirken liess, waren elektrisches Bogen-, Auer- und Argandlicht. Merkwürdigerweise fand bei der grössten Lichtintensität die kleinste Steigerung der Chloraufnahme statt, und umgekehrt. Den Grund hierfür fand ich in der Thatsache, dass neben dem vom Licht beförderten Process der Chlorsilberbildung ein, je nach der Intensität der Lichtquelle verschieden starker Process der Zersetzung einhergeht. Dies konnte ich durch Ueberleiten eines indifferenten Gasstromes — Kohlendioxyd — über schon chlorirte Silbernetze bei Belichtung, und nachheriges Bestimmen der Gewichtsabnahme nachweisen.

Was die Versuche anbelangt, bei denen der Chlorstrom für sich, bevor er zu dem im völligen Dunkel befindlichen Silber gelangte, mit verschieden starken Lichtquellen belichtet, oder durch denselben die Funken eines kräftigen Inductoriums constant hindurchschlagen gelassen wurden, so ergaben sie in beiden Fällen, auch quantitativ, fast dieselben Steigerungen der Chloraufnahme, im Vergleich zu demjenigen Silber, das dem Chlorgas, wie es von der Zersetzungszelle kam, im Dunkeln ausgesetzt war. Daraus kann allem Anscheine nach eine Zustandsänderung des Chlors gefolgert werden, die eben die Bildung von Chlorsilber begünstigt — eventuell Zerfall der Molecüle ($Cl_2 = 2\,Cl$) —, wenn man nicht dem, durch die Gleichung:

$$Cl_2 + H_2O = 2\,HCl + O,$$

angedeuteten Vorgang auch hierbei eine Rolle zuschreiben will. Jedenfalls aber können die, in diesen beiden Versuchsanordnungen auffallend übereinstimmenden Gewichtszunahmen des Silbers die Annahme unbedingt erlauben, dass Licht und Inductionsfunke entweder die gleiche moleculare Zustandsänderung des Chlors hervorrufen, oder in gleicher Weise die erwähnte Reaction auslösen.

Wird Kupfer bei derselben Versuchsanordnung und unter denselben Bedingungen, wie ich sie beim Silber anwandte, mit Chlor behandelt, so sind keine, in irgend einer Regelmässigkeit stehenden Resultate zu beobachten.

Die Resultate dieser Untersuchung zusammenfassend, ergibt sich Folgendes:

1. Ueber Schwefelsäure getrocknetes Chlor wirkt auf metallisches Silber sowohl im Licht, wie im Dunkeln fast gar nicht ein, wie denn auch bekanntlich trockenes Chlorsilber im Licht nicht zersetzt wird.

2. Belichtung feuchten Chlors bewirkt bei den Silbernetzen eine Steigerung der Reactionsfähigkeit, und zwar ist diese Steigerung abhängig von der Lichtintensität, die aber in nicht allzuweiten Grenzen variirt werden darf, da sonst der nebenher vor sich gehende Reductionsprocess die Steigerung beeinträchtigt.

3. Belichtung des chlorirten Silbers im indifferenten Gasstrom führt Gewichtsabnahme herbei, aus der auf eine Zersetzung des Chlorsilbers geschlossen werden muss.

4. Wird das Chlor für sich intensiv belichtet, bevor es mit dem Silber in Berührung kommt, so tritt ebenfalls eine Steigerung der Chloraufnahme ein.

5. In gleicher Weise begünstigt der, durch das Chlor hindurchschlagende Inductionsfunke die Reaction.

6. Die Reaction zwischen Kupfer und Chlor weist keine ähnliche Gesetzmässigkeit auf.

Ein kleines Specialobjectiv für Kinematographen von Voigtländer & Sohn, Actiengesellschaft, Braunschweig.

Von Dr. Kaempfer in Braunschweig.

Die Entwicklung der photographischen Optik in neuerer Zeit hat so viel Fortschritte in der Ausbildung von Universalobjectiven, und zwar von verschiedenen Seiten gebracht, dass man von dem Standpunkte des Theoretikers mit Befriedigung auf die hohe Stufe der Vollendung blicken kann, welche diese

wissenschaftliche Technik heutzutage einnimmt. Zwischen den Lichtstärken 1 : 3 und 1 : 18 gibt es kaum eine Lücke in der Reihe der photographischen Objective, die alle mehr oder weniger für verschiedene Verwendungszwecke construirt sind.

Jedoch hat die Ausbildung der verschiedenen Objectivtypen durchaus nicht alles Wünschenswerthe geleistet, es bleibt noch an verschiedenen Punkten ein mehr oder minder fühlbarer Mangel nach einem Specialobjectiv bestehen, das einerseits einem bestimmten Zweck aufs vollkommenste entsprechen, aber etwa zugleich mit sehr einfachen Mitteln, also recht billig, hergestellt werden kann. Vor diese Aufgabe wurden wir durch die Firma Wrench & Son, London, gestellt, als diese mit einem erheblichen Aufwand von Scharfsinn und Mitteln einen höchst sinnreichen, einfachen und billigen Kinematographen für Aufnahme und Projection construirte. Die leitende Idee genannter Firma bestand darin, dass das unübertreffliche Anschauungsmittel der lebenden Photographie möglichst weiten Kreisen zugänglich gemacht werden sollte; es kam somit darauf an, den Apparat nicht nur praktisch vollkommen, sondern auch möglichst billig herzustellen, dazu gehörte vor allem ein Objectivpaar für Aufnahme und Projection, das zweckdienlich, aber auch recht billig, sein musste.

Es ist uns gelungen, das Gewünschte mit ganz ausserordentlich einfachen Mitteln zu erreichen. Das Objectiv für Aufnahme hat eine Oeffnung von 1 : 7,7, das Objectiv für Projection die Oeffnung von 1 : 2,5. Beide Objective sind symmetrisch aus zwei gleichen Hälften gebildet, von denen jede aus einem gleichschenkligen Borosilicatcrown und einem sehr leichten Jenaer Silicatflint verkittet ist. Die Brechungsindices sind entsprechend n_D gleich 1,5096 und 1,5467. Alle Flächen sind flach, so dass sie zu mehreren gemeinsam auf einer Schale bearbeitet werden können; daher und weil die Linsen äusserst dünn und klein sind, der geringe Preis. Die Brennweiten beider Objective sind identisch und gleich 38 mm. Der Apparat ist so eingerichtet, dass er mit einer leichten Aenderung und mit Anwendung einer Projectionslaterne auch zur Projection dienen kann. Die Handhabung ist höchst einfach, aber wie es bei dem immerhin complicirten System nicht anders zu erwarten steht, ist die genaueste Einhaltung der bezüglichen Vorschriften erforderlich. Die ausgezeichnete Plattengrösse ist 1 : 1,5 cm. Jede Spule enthält 700 Platten, die in 70 bis 80 Secunden exponirt werden; aber auch für Einzelaufnahmen ist der Apparat eingerichtet, wozu ein höchst einfacher, aber sicher wirkender Momentverschluss dient, eine Filmspule liefert damit 700 Aufnahmen. Der Preis

des ganzen Apparates ist etwa 130 Mark. Es sind darin alle Kosten für Spul- und Wechselvorrichtung mit einbegriffen. Wie sehr dieses Instrument einem Bedürfniss entspricht, möge daraus ersehen werden, dass bereits einige Tausend davon vertrieben worden sind.

Die Photographie in der Weberei.

Von Aug. Leutner in Wien.

Ein Gewebe ist eine Verbindung zweier Systeme von Fäden, die sich rechtwinklig kreuzen. Die Fäden des einen Systems verlaufen parallel zu einander in der Längsrichtung des Gewebes, sie bilden die Kette und müssen bei der Ausführung des Webeprocesses in der nöthigen Anzahl neben einander in gleicher Länge auf dem Webstuhle aufgespannt werden. Das andere System der Fäden bildet der Schuss oder Einschlag, welcher im einfachsten Falle aus einem einzigen Faden besteht und in der Breitenrichtung des Gewebes in beständigem Wechsel einmal von links nach rechts und dann von rechts nach links ohne Unterbrechung zwischen den Kettfäden läuft, indem er sich mit denselben nach bestimmten Regeln kreuzt. Um eine gewünschte Kreuzung zu erzielen, wird ein entsprechender Theil der Kettfäden gehoben, ein anderer liegen gelassen, und durch das auf solche Weise entstandene Fach wird der Schuss mittels des Schützens durchgeworfen. Das Aufheben der Kettfäden wird mittels einer eigens hierzu construirten sogenannten Jacquardmaschine mit Hilfe gelochter Karten ausgeführt. Diese gelochten Karten repräsentiren die gewünschten verschiedenen Kreuzungen, welche beim Weben entstehen und das Muster bilden. Nimmt man an, dass die Kette weiss und der Schuss schwarz ist, so erhält man, wenn die Kreuzung regelmässig geschehen ist und z. B. ein Kettfaden gehoben und einer gesenkt, ein Gewebe, dessen Kreuzungen im vergrösserten Maassstabe wie Figur 61 aussehen. Diese Kreuzung wird in der Weberei Taffetbindung genannt, und in den technischen Zeichnungen, sogen. Patronen, welche zur Herstellung der gelochten Karten (Jacquardkarten) nöthig sind, wird diese Kreuzung (Bindung) wie der untere Theil der Figur 61 gezeichnet. Figur 62 und 63 stellen wieder andere Bindungen vor, welche vierbindiger Köper und achtbindiger Atlas genannt werden. Bei Bindung Figur 63 sehen wir viel weniger schwarze Punkte, als z. B. in Figur 61, und wird auch das Gewebe ganz hell, beinahe

weiss, erscheinen, während Figur 61 ziemlich dunkel aussieht. Ohne Bindungen würden im Grunde sowohl, als auch in der Figur lange lose Fäden nebeneinander zu stehen kommen, was man in der Webetechnik dadurch beseitigt, indem für

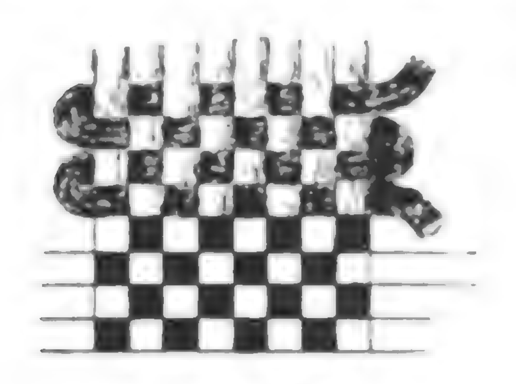


Fig. 61.

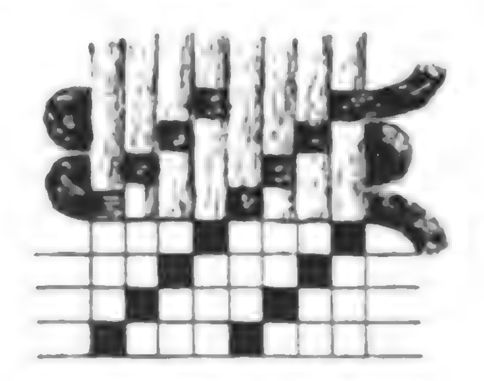


Fig. 62.

Grund und Figur je eine separate, dem Muster entsprechende gefällige Abbindung gewählt wird. Diese Bindungen haben also lediglich nicht nur den Zweck, flottirende Fäden durch Schuss oder Kette zu befestigen, sondern auch verschiedene Toneffekte zu markiren.

Fig. 63.

Will man nun ein beliebiges Muster im Gewebe darstellen, so müssen in der Patrone verschiedene Bindungen sichtbar gemacht werden, wie z. B. für Grund, Fig. 63, und für das Ornament, Fig. 61.

Nun ist es Jan Szczepanik gelungen, solche Patronen, welche auf einmal in der Grösse von 1 qm und darüber gemacht werden, auf photographisch-optischem Wege herzustellen, und ist diese Arbeit, welche oft Wochen und Monate lang in Anspruch genommen hat, nach dieser Methode in einigen Minuten zu bewerkstelligen. Der ganze Patronirprocess ist mit Hilfe der dazu dienenden photographischen Tische ein rein mechanischer geworden.

Das Princip, welches im Wesentlichen diesem Verfahren zu Grunde liegt, ist die Wirkung der Blende eines photographischen Objectives durch eine gelochte Platte (Fig. 64). In dieser Figur stellt der Pfeil SS ein Negativ dar. O ist

das in der Wand einer Dunkelkammer befestigte Objectiv, $S' S'$ ist das projicirte vergrösserte Bild. Jeder Punkt der

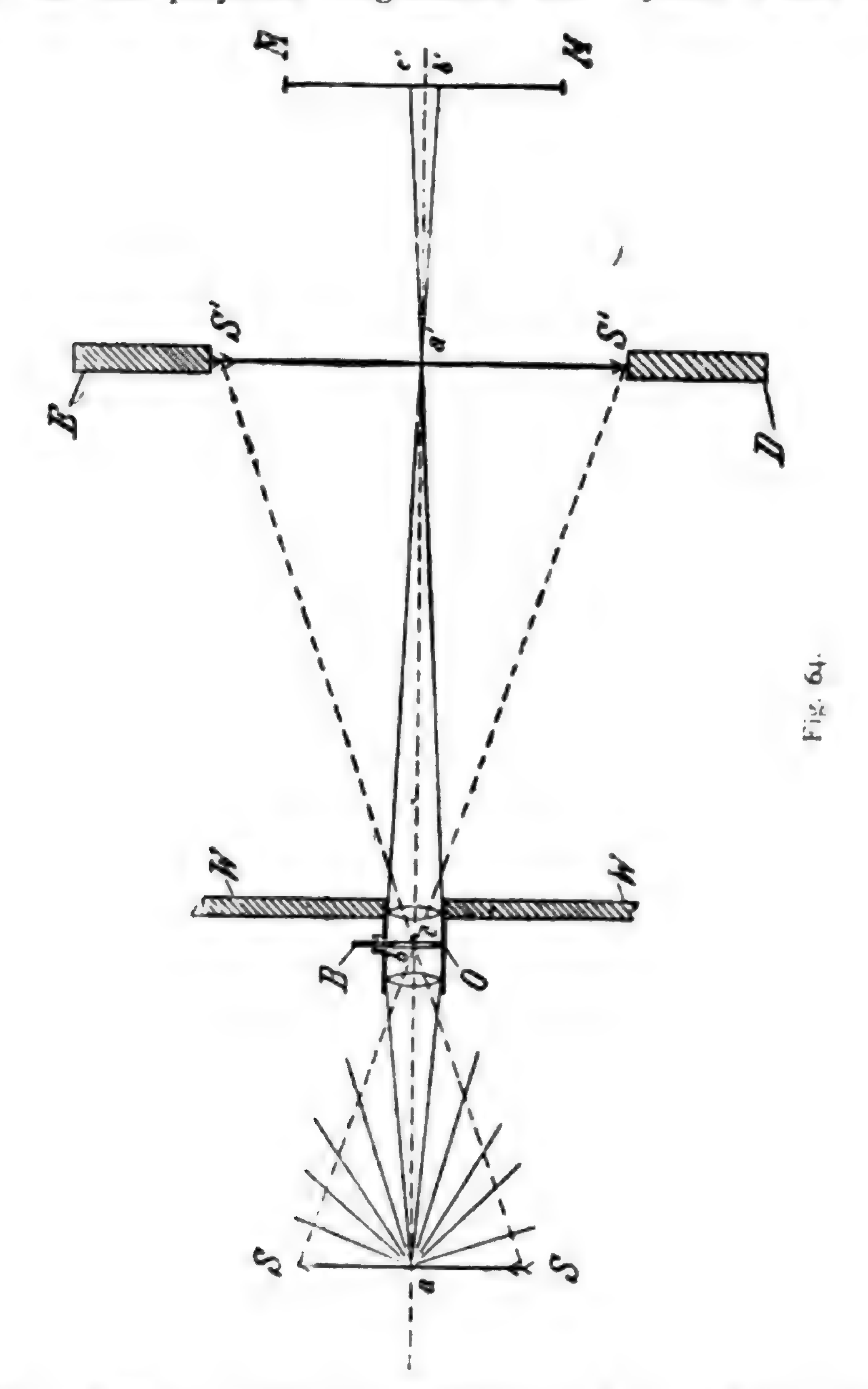


Fig. 64.

Vorlage, z. B. *a*, sendet die Strahlen nach allen Richtungen, von denen diejenigen, welche zum Objectiv gelangen, eine

Strahlenpyramide bilden; Punkt *a* bildet die Strahlenpyramide *abc*. Die Strahlen dieser Pyramide werden, wie bekannt, im Objectiv so gebrochen, dass sie sich auf der anderen Seite des Objectives in einem Punkte *a'* wieder vereinigen. Auf diese Weise entsteht hinter dem Objectiv wieder eine Strahlenpyramide *a'bc*. Beide Pyramiden sind von verschiedener Höhe, haben aber die gleiche Basis *bc*, welche von der Gestalt der sich zwischen den Linsen befindenden Blende *B* abhängig ist. Durchschneidet man jetzt das Strahlenbündel mit einer Mattscheibe oder einem lichtempfindlichen Papier in der Fläche *MM*, so erscheint auf dieser eine Basis der Pyramide, die ganz ähnlich der gemeinsamen Basis *bc* der beiden Strahlenpyramiden *abc* und *a'bc*, also ähnlich der Blende im Objectiv, ist.

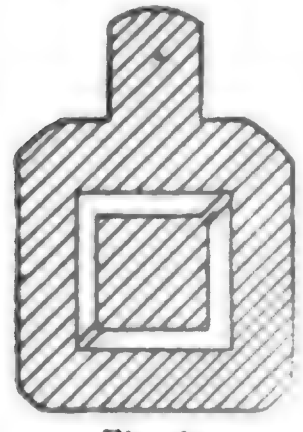


Fig. 65.

Bei diesem neuen System wird ein Vergrösserungsapparat (Scioptikon) mit einer solchen Lochplatte (Rasterplatte) combinirt. Gibt man in das Objectiv des Vergrösserungsapparates eine quadratisch ausgeschnittene Blende, wie Figur 65 darstellt, und setzt man die Lichtquelle des Scioptikons in Thätigkeit, so entsteht das Bild dieses Quadrates hinter jeder Oeffnung auf der Mattscheibe, und kann man es durch Hin- und Herschieben derselben hinter der Lochplatte leicht dahin bringen, dass sich diese Quadrate an einander anschliessen, wodurch die ganze Fläche des Papieres und der Mattscheibe carrirt erscheint. Will man zur Erleichterung des Abzählens eine stärkere Lineatur, technisch Schenie genannt, hervorbringen, so setzt man vor die Lochplatte, die wir Mutterraster nennen wollen, eine Deckplatte, welche eine gewünschte Anzahl Quadrate vollständig zudeckt, je nachdem, wie das zum Patroniren dienende Papier eingetheilt werden soll. Man braucht zu diesem Zwecke in das Objectiv nur eine Blende, wie Figur 66 oder 67 zeigt, einzusetzen, jedoch mit etwas breiterem Ausschnitt, als der der erst verwendeten Carrirungsblende.

Man hat nun das Objectiv *O* des Vergrösserungsapparates (Fig. 64) nur auf eine von der Lichtquelle beleuchtete Mattscheibe *S'S'* eingestellt. Setzt man jetzt vor die Mattscheibe das Negativ einer zum Patroniren dienenden Vorlage und projicirt dieses Negativ vergrössert auf den Mutterraster, so werden die von den durchsichtigen Theilen des Negatives kommenden Lichtstrahlen auch durch den Mutterraster durch-

gehen und gleichzeitig das Bild der Blende *B*, Fig. 64, auf der Mattscheibe wiedergeben.



Fig. 66 a.
Schenienplatte.

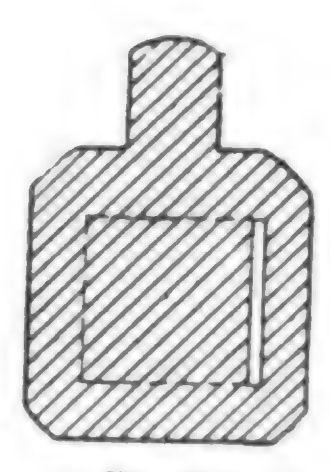


Fig. 66 b.
Blende hierzu.

Zum Zweck der Herstellung der nach dem Negativ vergrösserten technischen Zeichnung (Patrone) wird an Stelle der Mattscheibe ein lichtempfindliches Papier gebracht. Die



Fig. 67 a.
Schenienplatte.

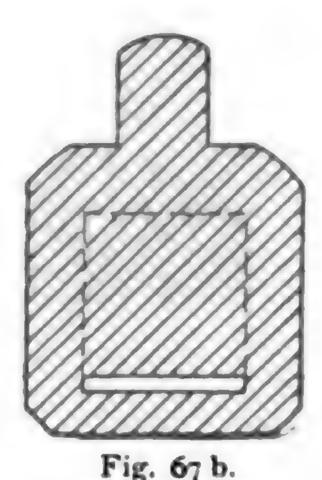


Fig. 67 b.
Blende hierzu.

für die Carrirung bestimmte Blende wird in das Objectiv eingesetzt und ohne Negativ exponirt. So erzielt man die Carrirung des Papieres, welches im Handel gedruckt unter der Bezeichnung Cartarigattapapier vorkommt. Das Bild der Vorlage wird nun photographisch dadurch in die Carrirung projicirt, sozusagen eincopirt, indem man das betreffende

Negativ in den Reproductionsapparat (Scioptikontisch) einsetzt und sich der correspondirenden quadratisch ausgeschnittenen Blende bei der Exposition des Negatives bedient. Will man nun aber im Grund oder in den verschiedenen Theilen der Figur verschiedene Bindungen hervorbringen, so wird das Verfahren auf folgende Weise ausgeführt:

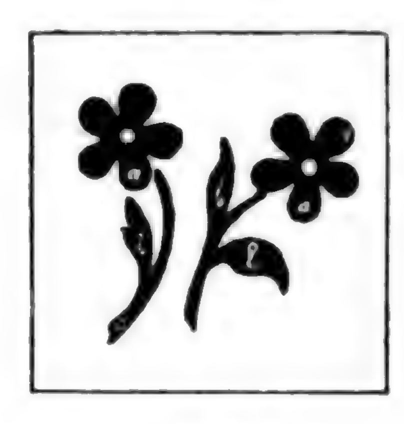

Fig. 68.


Fig. 69.

Von einer Vorlage wird ein Diapositiv, Fig. 68, und vier Negative 6 × 9 hergestellt, dann werden manche Theile der Negative so abgedeckt, dass man auf jeder Platte nur jene


Fig. 70.


Fig. 71.

Stellen durchsichtig bekommt, welche mit gleicher Bindung versehen sein sollen, wie z. B. Figur 69 bis 71. Diese Platten werden nach einander einzeln mittels einer Scioptikonvorrichtung, wie Figur 72, durch die Lochplatte *EE* projicirt, hinter welcher sich eine verschiebbare Glasplatte *FF* zum Auflegen des Bromsilberpapieres befindet. Wenn man z. B. das Negativ, Fig. 71, mit einer quadratischen Blende auf die Lochplatte, wie früher erklärt wurde, scharf projicirt, so erscheint auf dem Bromsilberpapiere oder der Mattscheibe die ganze Figur

in Quadraten. Es ist klar, dass, wenn nur eine Oeffnung der Lochplatte belichtet wird, dieselbe die ganze Blendenform, in dem Falle also das ganze Quadrat, liefert, und dadurch sind die stufenartigen Conturen zu erklären.

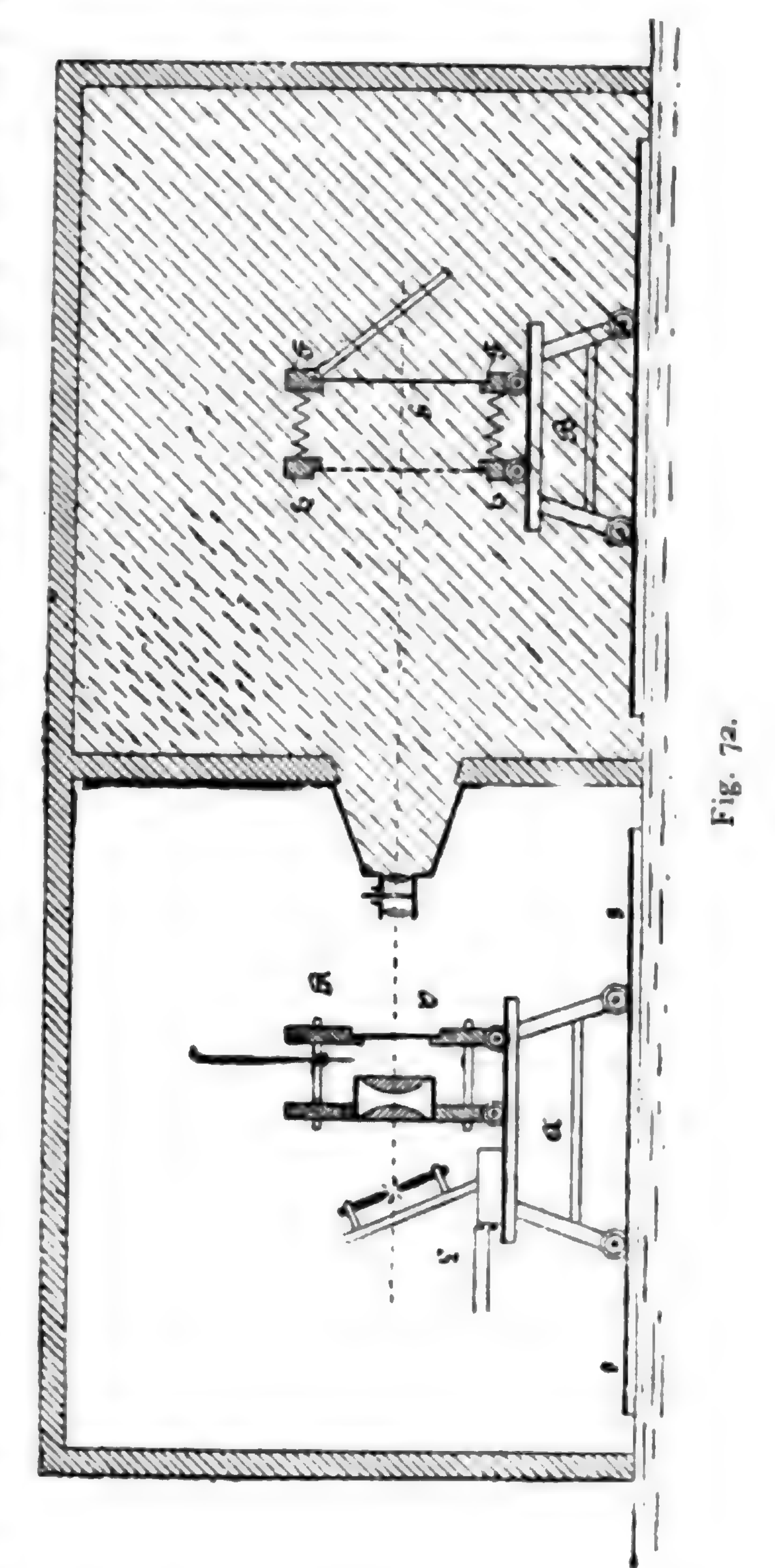


Fig. 72.

Die Bindungen werden dadurch geschaffen, dass gewisse Punkte auf der Lochplatte mit speciell dazu dienenden Platten, sogenannten Bindungsplatten, wie Figur 73, abgedeckt werden. Zum Patroniren braucht man ungefähr 30 Bindungsplatten. Man kann also nach einander verschiedene Negative oder Diapositive mit verschiedenen Bindungsplatten benutzen und dadurch eine Patrone mit verschiedenen Bindungen herstellen. Die Carrirung im Grunde wird mit Hilfe des Diapositives und der Blende, Fig. 66, geschaffen.

Selbstverständlich muss man in dem Falle, wenn man in der Figur Bindungen erscheinen lassen will, dementsprechend statt des Negatives ein von demselben erzeugtes congruentes Diapositiv einsetzen. Um dies zu ermöglichen, sind eigene Vorrichtungen geschaffen worden (Schablonenrahmen), mittels

welcher man im Stande ist, das Diapositiv vollständig genau an dieselbe Stelle zu setzen, wo vorher das Negativ gestanden hat. In der Weberei kommt es oft vor, dass in verschiedenen Figuren auf einer und derselben Patrone mehrere verschiedene Bindungen in verschiedenen Farben gewünscht werden. Je nachdem müssten dann auf dem Diapositiv oder Negativ diejenigen Flächen gedeckt werden, bei welchen diese Bindungen nicht zu erscheinen haben. Sollen verschiedene Farben auf einer Patrone ersichtlich gemacht werden, so müssten analog dem Vorhergesagten diese Stellen wieder im Negativ oder Positiv, je nach Grund oder Figur, durchsichtig sein, welche diese Farbe tragen sollen. Nachdem aber das Problem der farbigen Photographie noch nicht gelöst ist, so müsste man, um sich auf andere Art zu behelfen, für bestimmte Farben bestimmte Blenden wählen, wie Figur 74 a, b, c, was man durch die verschiedensten Blendenzeichen ganz in der Hand hat.



Fig. 73.

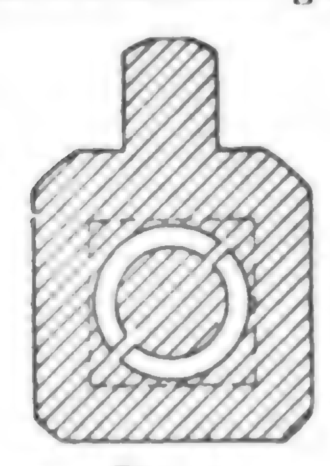


Fig. 74 a.

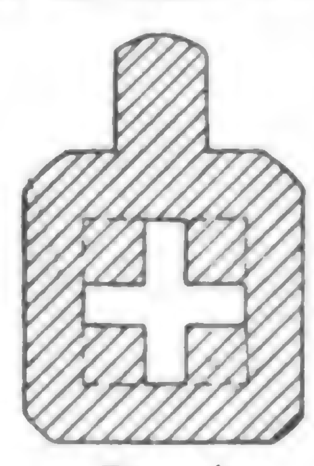


Fig. 74 b.

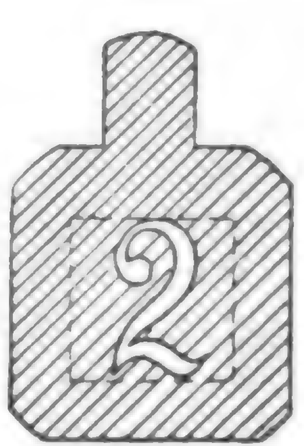
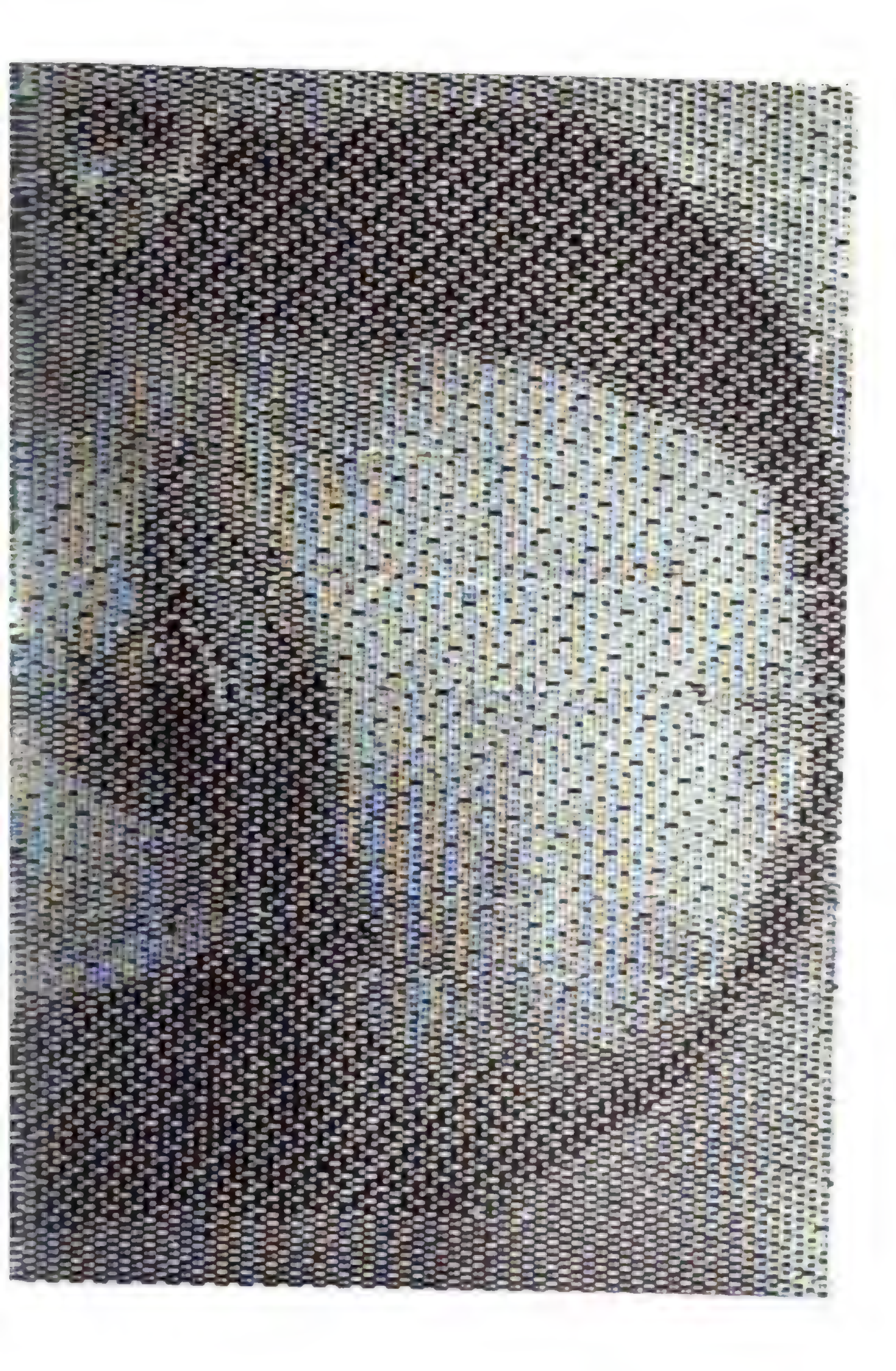


Fig. 74 c.

Für schattirte Ornamente bedient man sich einer sogen. Schattirungsplatte, wie Figur 75, welche aus verschieden grossen Oeffnungen, die die Bindungen darstellen, besteht. Da jede Oeffnung eine Lochcamera repräsentirt, so kann immer die grössere Blendenöffnung in kürzerer Zeit auscopiren. Wenn man eine solche Platte auf beschriebene Weise sehr kurz belichtet, so können nur die ganz grossen



Fig. 79.



Punkte auscopiren, und wir bekommen auf diese Weise eine Bindung wie Figur 76, copiren wir noch länger, so erscheint eine andere Bindungsart, wie Figur 77 u. s. w. Bei einer Ex-

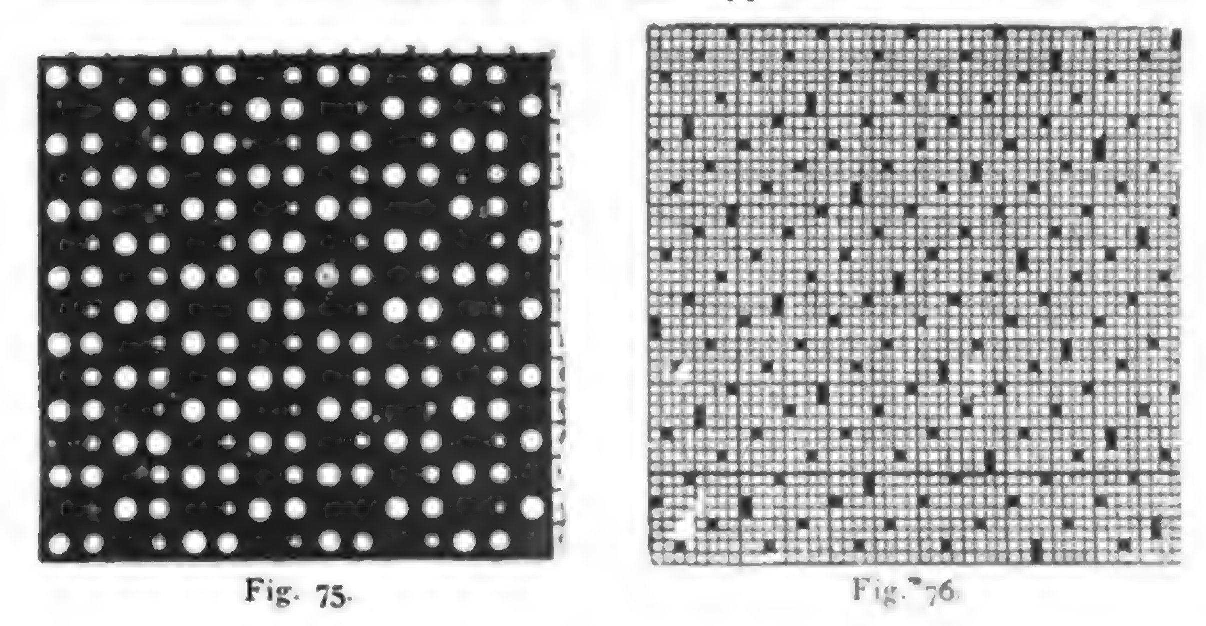


Fig. 75. Fig. 76.

position von ungefähr einer Minute können alle Oeffnungen auscopiren, so dass wir Figur 78 bekommen. Durch verschiedene andere Expositionszeiten könnte man noch eine

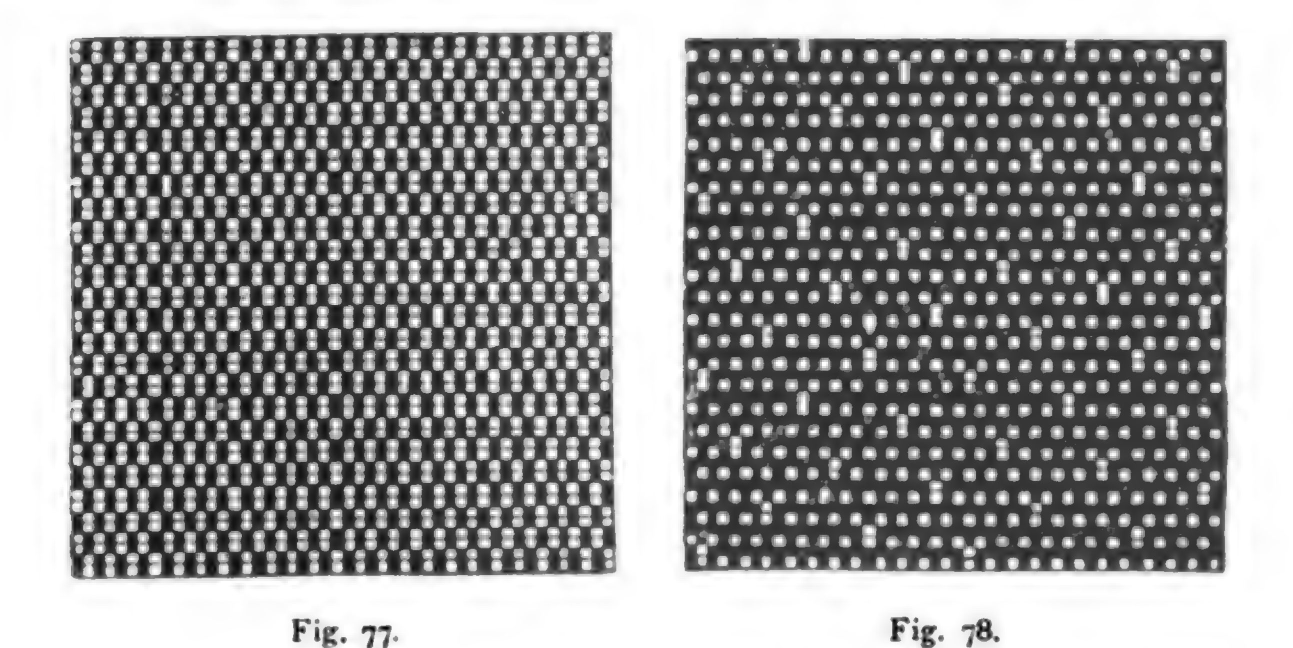


Fig. 77. Fig. 78.

Reihe von verschiedenen ähnlichen Figuren erzielen, die die verschiedenen Bindungen darstellen. Wenn wir, statt verschieden zu exponiren, ein Negativ vor das Objectiv befestigen und dieses durch eine gelochte Platte auf ein Bromsilberpapier eine gewisse Zeit exponiren, so ist es klar, dass die helleren

Stellen mehr Quadrate (Bindungen) auscopiren, als die weniger durchsichtigen. Ein Portraitkopf erscheint wie Figur 79 (siehe Tafel). Die verschieden grossen Punkte jeder Lochplatte sind selbstredend nach gewissen Regeln situirt, die der Technik der Weberei entsprechen. Man kann sich leicht vorstellen, dass diese Arbeit, was Plastik anlangt, jede Handarbeit übertreffen muss, indem es sehr schwer ist, Lichter und Schatten durch verschiedene Bindungen herzustellen.

Der erste Versuch nach diesem Verfahren war die Herstellung einer Patrone für einen Seidengobelin in der Grösse von 148 cm Länge und 120 cm Breite, eine Huldigung für Kaiser Franz Josef I. darstellend. Die hierzu nöthige Patrone war 176 qm gross und ist in 6 Stunden hergestellt worden, wozu ein Patroneur mehrere Jahre brauchen würde und nie solche Effekte, wie auf dem photographischen Wege erzielen kann.

Zum Schluss sei noch erwähnt, dass sich der Erfinder gegenwärtig mit der Herstellung von Geweben in natürlichen Farben beschäftigt, welches neue Verfahren sich auf den Dreifarbendruck bezieht. Diese Erfindung beruht auf folgendem Princip:

Man stellt von dem zu webenden Bilde drei Negative, ähnlich wie für den Dreifarbendruck, her, jedoch ohne Netz, und diese werden nach einander mit Hilfe einer zu diesem Zweck hergestellten Schattirungsplatte und einer Deckplatte auf diese Weise benutzt, dass für jedes Negativ immer eine andere Linie copirt wird. Eine auf diese Weise erhaltene Patrone repräsentirt also die Farbenintensität in Bindungen, wobei jede erste Linie die rothe, jede zweite die gelbe und jede dritte Linie die blaue Farbe repräsentirt und erinnert dadurch an das bekannte Joly'sche Verfahren. Wenn man jetzt nun im Gewebe, z. B. als Kette, nach einander in derselben Ordnung einen rothen, gelben und blauen Faden nimmt und diese Patrone auf bekannte Weise durchwebt, so bekommt man das Bild in natürlichen Farben. Die Feinheit der Wiedergabe ist von der Feinheit und Dichte der Fäden abhängig. Die Versuche, die Szczepanik mit 180 Fäden auf 1 cm in dieser Richtung gemacht hat, haben schöne Resultate ergeben, jedoch erscheinen noch die Farben viel zu grell. Nun macht der Erfinder noch weitere Versuche mit dem Principe des Vierfarbendruckes und hofft, damit bessere Resultate zu erzielen. Es ist einleuchtend, dass man beim Weben in natürlichen Farben nicht auf jene Schwierigkeiten stossen kann, wie beim Dreifarbendruck, da alle Farbenlinien schon aus der Natur des Gewebes parallel laufen müssen und

daher Fehler, wie die Ueberdeckung von Farben und das Nichtpassen derselben, ausgeschlossen sind.

Zum Beweis dafür, dass die hervorragende Bedeutung dieses neuen Verfahrens zur Herstellung von Patronen auf photographischem Wege ganz ausser Frage steht, dienen die Gutachten und Anerkennungsschreiben der bedeutendsten Capacitäten auf dem Gebiete der Weberei, wie: Nicolaus Reiser, Webeschuldirector in Aachen; Professor Guertler, Director der höheren Webeschulen in Berlin; J. M. Berliat, Professor der Webeschule in Mailand, Albert Oettel, Professor der Webeschule in Barmen, Abbé Vassart, Director der Webeschule in Roubaix, Roberts Beaumont, Professor an der Webe-Abtheilung des Yorkshire College, Leeds, welche verschiedenen Demonstrationen dieses neuen Verfahrens beigewohnt haben und von dem praktischen Erfolge desselben vollkommen überzeugt sind.

Ueber das Normalformat von Laternbildern.

Von Josef Beck in Wien.

Die stets zunehmende Verbreitung und Beliebtheit des Projectionswesens legte es den betreffenden maassgebenden Kreisen schon vor längerer Zeit nahe, sich über ein einheitliches Format der Laternbilder zu einigen, d. h. ein Plattenformat festzustellen, welches von allen Verfertigern von Laternbildern (einerlei ob Amateure oder Berufsphotographen) ausschliesslich anzuwenden wäre, um Projectionsbilder — aus welchem Theile der Welt sie auch herstammen, oder welchem Gebiete der Kunst oder Wissenschaft sie angehören mögen — in jedem der vorhandenen guten Projectionsapparate gleichmässig verwenden zu können.

Ein solches von allen Kreisen eingehaltenes Normalformat würde nicht nur den Tauschverkehr unter den verschiedenen Vereinen wesentlich fördern und erleichtern, es wäre auch von eminenter Wichtigkeit für die berufsmässige Erzeugung und den Handel mit Projectionsbildern, sowie für die Fabrikation von Projectionsapparaten.

Der Wiener Camera-Club hat zu dieser Frage schon vor Jahren Stellung genommen und sich für das am meisten verbreitete und allen Anforderungen vollständig entsprechende englische Format, Plattengrösse 8,2 × 8,2 cm, entschieden. Als aber am 28. Februar 1899 in einem Artikel der „Mittheilungen des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins“, betitelt:

„Zur Frage der Gründung einer Centralstelle für den Austausch alpiner Laternbilder“, das Format 9 × 12 als Normalformat in Vorschlag gebracht wurde und dadurch das einheitliche Format gefährdet erschien, sah sich der Wiener Camera-Club neuerlich veranlasst, in einem Appell an die Oeffentlichkeit für die Beibehaltung des am weitesten verbreiteten Formates 8,2 × 8,2 einzutreten.

Der Wiener Camera-Club hob in seiner Publication unter anderem hervor, dass die quadratische Platte durchaus kein Hinderniss für die künstlerische Ausgestaltung des Bildes biete (wie behauptet wurde), indem man dem Bilde auf der quadratischen Platte ebenso gut ein rechteckiges wie jedes andere Format geben könne, und dass dabei obendrein noch das unbequeme Manipuliren mit Höhen- und Querplatten vollständig entfalle.

Der Wiener Camera-Club sagte ferner:

„Die Behauptung, dass die meisten deutschen alpinen Amateure mit 9 × 12-Cameras arbeiten, dürfte wohl mit einiger Einschränkung hinzunehmen sein. Gerade in den letzten Jahren haben Apparate kleineren Umfanges (wie die Photo-Jumelle und andere) sehr an Verbreitung zugenommen. Wenn dem aber auch nicht so wäre, so würde die 9 × 12-Camera absolut kein Hinderniss für die Anfertigung von Laternbildern im Formate 8,2 × 8,2 bieten. — Eine Verkleinerung des Negativs ist mittels der Reproductionscamera leicht durchführbar. Derartige Reproductionsapparate lassen sich von Jedermann beinahe kostenlos selbst herstellen, sind auch im Handel um relativ mässigen Preis erhältlich. Wer sich darauf nicht versteht und beim Contactdrucke bleiben will, braucht nur auf der Mattscheibe seiner Camera oder an deren Sucher das Format 8,2 × 8,2 zu markiren und die Aufnahme gleich direct demgemäss vorzunehmen. Und schliesslich dürfte es so manchen 9 × 12-Aufnahmen wenig schaden, wenn man einiges weglassen und nur das Interessanteste aus ihnen herauscopiren würde.“

„Bei Aufnahmen mit einer Stereoskopcamera besitzt je eine Bildfläche des Negativs gleich das richtige Format, um nach ihr Laternbilder 8,2 × 8,2 mittels Contactdruckes herstellen zu können.“

„Ein nicht unwichtiges Argument zu Gunsten des Formates 8,2 × 8,2 bildet auch der Umstand, dass der Projectionsapparat für das Format 9 × 12 grösserer Condensationslinsen bedarf, als für 8,2 × 8,2, und bekanntlich geben

grössere Condensoren, mit derselben Lichtquelle, weniger intensives Licht als kleinere."

„Dass das Format 8,2 × 8,2 und eine Condensationslinse von 15 cm Durchmesser für alle Zwecke ausreichend sind, hat sich erst kürzlich wieder gezeigt, als eine Reihe solcher durch eines unserer Mitglieder angefertigter Diapositive in beinahe 100 facher linearer Vergrösserung, d. i. 8 m hoch, 8 m breit, demnach 64 qm gross, mit ganz vorzüglicher Wirkung wiederholt projicirt wurden.

„Schliesslich wäre noch zu erwähnen, dass das Plattenformat 8,2 × 8,2 sich um mehr als ein Drittel billiger stellt, als das Format 9 × 12."

„Es liegt also kein einziger Grund vor, um von einem allen Anforderungen entsprechenden, wahrhaft internationalen Formate abzugehen."

Bezüglich einer gleichmässigen Markirung schlug der Camera-Club vor, dass das Laternbild keine andere Markirung zu tragen habe, als einen weissen Streifen an der unteren Seite des Bildes, welcher Streifen gleichzeitig die Bezeichnung des Bildgegenstandes und den Namen des Verfertigers aufzunehmen habe.

Der Erste, welcher zu dem Aufrufe des Wiener Camera-Clubs Stellung nahm, war Prof. Bruno Meyer in Berlin.

Prof. Bruno Meyer sagt („Photogr. Correspondenz", August 1899):

„— — Von einem anderen Normalbild-Format — nicht Glasformat — als einem quadratischen — und zwar vortheilhaft mit abgerundeten Ecken — kann überhaupt keine Rede sein, da in dieses Normalformat Bilder der verschiedensten Abmessung sowohl hoch wie quer hinein gehen. — —"

„Gegen das vom Camera-Club empfohlene Format 8,2 × 8,2 cm muss ich mich aber fortgesetzt erklären, und ich kann es nur zulassen, wenn neben demselben als Hauptformat ein längliches von 85 × 100 mm aufgestellt wird. Ich sage 85 mm, und nehme entsprechend auch für das quadratische 85 mm an und nicht 82, weil thatsächlich alle grossen Publicationen der Welt dieses Normalmaass besitzen (?). Allerdings darf man zu dem Zwecke die Platte nicht auf 85 mm zuschneiden lassen, sondern, wie ich es von jeher gethan habe, auf 84; dann gehen sämmtliche Bilder, auch eingerechnet die minimalen Verschiebungen der beiden Gläser gegen einander und den aufgeklebten Montirungsstreifen, glatt und sicher in jeden Bildhalter, wie

in jeden Aufbewahrungskasten, wenn der Falz (die Nuth), mit der üblichen Reichlichkeit gemessen, 85 mm im Lichten hat. Auf 82 mm weiter herunterzugehen, ist überflüssig, da der dadurch gewonnene Spielraum nirgends gebraucht wird, hingegen eine allzu grosse Einschränkung des Glasrandes um das Bild herum sowohl bei der Herstellung wie bei der Benutzung des Bildes Unzuträglichkeiten hat. — —"

„Die Bezeichnung des Gegenstandes auf einen Streifen von höchstens 6 mm Breite, wie er nach dem Circular gegeben sein würde, anzuweisen, ist gleichfalls nur bei Amateuren denkbar. Wenn ich meine kunstgeschichtlichen Bilder in solcher Weise zu bezeichnen anfangen würde, so würde ich nicht wissen, wo ich damit anfangen sollte. Auch die mir bekannten besseren wissenschaftlichen, namentlich die naturwissenschaftlichen Sammlungen, welche veröffentlicht worden sind, bedürfen zur Bezeichnung ihrer Gegenstände eines viel grösseren Umfanges, als er hierdurch gegeben ist. Um den hierzu nöthigen Raum zu gewinnen, ist — von anderen Gründen ganz abgesehen — als das normale Hauptformat 85 × 100 mm sehr empfehlenswerth; denn hier entstehen an den beiden Schmalseiten entlang Streifen von je 15 mm Breite, welche, wenn sie namentlich beide benutzt werden, wohl für den Zweck ausreichen dürften. — —"

Im weiteren Verlaufe seines Artikels spricht sich Prof. Bruno Meyer gegen die vom Camera-Club vorgeschlagene Art der Markirung aus, weil er sich in der irrthümlichen Anschauung befindet, dass der Camera-Club den weissen Markirungsstreifen an der Aussenseite des Bildes aufgeklebt haben will, währenddem der Camera-Club nur sagt, dass „das Laternbild einen weissen Streifen an der untern Seite des Bildes" zu tragen habe und es dabei als selbstverständlich ansieht, dass dieser Streifen am praktischsten innerhalb der beiden Gläser anzubringen sei.

Kurz nach Erscheinen seiner Publication hatte ich Gelegenheit, Herrn Prof. Bruno Meyer persönlich über diesen Punkt aufzuklären. Auch zeigte er sich während unserer Unterredung bezüglich des vom Camera-Club propagirten Formates durchaus nicht so ablehnend wie in seinem Aufsatze; möglich, dass dies zum Theil auf die Liebenswürdigkeit persönlicher Umgangsformen zurückzuführen ist.

Sehr energisch tritt Dr. Neuhauss, Berlin, auf („Phot. Rundschau", Oktober 1899). Dr. Neuhauss schreibt:

„Gegenwärtig wogt wieder in den photographischen Zeitschriften der Kampf um das Format der für Projection bestimmten Diapositive. Vom Auslande her ist das kleine Format 8,2 × 8,2 mm zu uns gebracht; das genügt für den Deutschen selbstverständlich, um sich mit grösster Zähigkeit daran festzuklammern.“

„Seit vielen Jahren bin ich mit allem Nachdruck für das Format 9 × 12 cm eingetreten und hatte die Genugthuung, dass sich der Kreis der Freunde dieses Formates immer mehr erweitert. Nirgends in Deutschland wird die Projection mit so grossem Eifer und Erfolg betrieben, wie in den beiden Berliner Amateurvereinen. Veranstaltete doch allein die „Freie photographische Vereinigung“ im verflossenen Winter nicht weniger als 16 Projectionsabende, die „Deutsche Gesellschaft von Freunden der Photographie“ deren nicht viel weniger. Die Zahl der hierbei vorgeführten Bilder ist auf mindestens 2500 zu beziffern. Die überwiegende Mehrzahl der Bilder hatte das Format 9 × 12! Das Gute bricht sich also trotz aller Gegenrede Bahn. Weiss doch jeder Vortragende, dass Hauptbedingung zum Gelingen der Vorführung ausreichende Helligkeit auf dem Projectionsschirm ist. Nun liegen aber die Verhältnisse bei Platte 9 × 12 cm viel günstiger, als bei Platte 8,2 × 8,2 cm. Ein einfaches Rechenexempel stellt dies über jeden Zweifel: Platte 9 × 12 hat 108 qcm Oberfläche, Platte 8,2 × 8,2 nur 67,24 qcm. Bei sonst gleichen Vorbedingungen und bei Vergrösserung der Bilder auf dieselbe Bildgrösse steht also die Helligkeit des von der 9 × 12-Platte projicirten Bildes zu der Helligkeit des von der 8,2 × 8,2-Platte projicirten im Verhältniss von 108:67,24 oder wie 3:1,9.“

„In Wirklichkeit stellen sich die Lichtverhältnisse für das Bildformat 8,2 × 8,2 cm noch viel ungünstiger. Da die überwiegende Mehrzahl aller Aufnahmen nicht quadratisch, sondern rechteckig (mehr breit als hoch — oder umgekehrt) ist, so kann die 9 × 12 cm-Platte überhaupt nicht mit einer Platte 8,2 × 8,2 cm verglichen werden, sondern nur mit einer solchen, deren Höhe zur Breite im Verhältniss von 9:12 steht, also mit einer 6,15 × 8,2 cm-Platte. Schreiben doch die Verfechter des Formates 8,2 × 8,2 cm ausdrücklich vor, man solle die Bilder durch Verwendung von Masken oder durch sonstiges Abdecken der künstlerischen Wirkung wegen auf rechteckiges Format bringen. Unter diesen Bedingungen steht also — gleiche Grösse des Bildes auf der Leinwand vorausgesetzt — die Helligkeit des von der 9 × 12-Platte projicirten Bildes zu der Helligkeit des von

der 8,2 × 8,2-Platte projicirten Bildes nicht im Verhältniss von 108 : 67,24, sondern von 108 : 50,43, oder wie 3 : 1,4!“

„Dies Exempel allein sollte genügen, um die Verfechter des Plattenformates 8,2 × 8,2 cm zum Schweigen zu bringen. Aber noch ein anderer, überaus wichtiger Grund spricht für Allgemeineinführung des Formates 9 × 12. Das Cameraformat für Platten 9 × 12 cm hat sich die Welt erobert. Da ist ein gleich grosses Diapositivformat von vorn herein geboten. Welche Mühe und Kosten bereitet es, eine grössere Anzahl von Aufnahmen 9 × 12 cm auf 6,15 × 8,2 cm zu verkleinern! Die Amateure, welche mit kleinsten Westentaschenformaten (die für Diapositive 6,15 × 8,2 cm einer weiteren Verkleinerung nicht bedürfen) in die Welt ziehen, kommen kaum in Betracht, weil die Erfahrung lehrt, dass sie es überhaupt nur in den seltensten Fällen bis zu einem projectionsfähigen Bilde bringen. — —“

„Selbstverständlich benöthigen Platten von 9 × 12 cm grössere Condensoren im Projectionsapparat. Die hierdurch herbeigeführte Vertheuerung der Projectionsapparate ist aber zu unbedeutend (?), um ein Hinderniss gegen die Allgemeineinführung des Plattenformates 9 × 12 zu bilden. Dass bei den grösseren Condensoren die Lichtverhältnisse ungünstiger seien, ist völlig unzutreffend. Die grösseren Condensoren haben natürlich auch einen grösseren Dickendurchmesser. Die durch das dickere Glas herbeigeführte stärkere Lichtabsorption beträgt aber nur Bruchtheile von Procenten und spielt daher praktisch keine Rolle.“

Die Berechnungen des Herrn Dr. Neuhauss genügen durchaus nicht, um — wie er meint — die Anhänger des Formates 8,2 × 8,2 zum Schweigen zu bringen. Denn nicht nur, dass sich die Resultate seiner Rechnungen doch einigermassen modificiren dürften, wenn man auch die Lichtverluste in Berücksichtigung zieht, welche die — durch das grössere Bildformat bedingte — Anwendung grösserer Condensoren im Gefolge hat, so erscheint heutzutage, bei der fast allgemeinen Verbreitung des elektrischen Lichtes, diese ganze Sache von keiner so ausschlaggebenden Wichtigkeit; ein nur um wenige Ampère stärkerer Strom gleicht die betreffenden Helligkeitsunterschiede mit Leichtigkeit aus. Trotzdem nehme ich keinen Anstand zu bekennen, dass die Ausführungen des Herrn Dr. Neuhauss sowohl, wie auch die des Herrn Prof. Bruno Meyer, viel Berechtigtes und viel Berücksichtigungswerthes enthalten.

Jedes der vorgeschlagene Formate ist gut; aber keines kann den Anspruch erheben, das allerbeste, das allein seligmachende zu sein.

Wenn man nun daran arbeitet, einen internationalen Verkehr durch Schaffung eines Normalformates anzubahnen, so muss der praktische Verstand es Jedermann sagen, dass dieses Ziel am raschesten und einfachsten dadurch zu erreichen sei, indem man ein Format acceptirt, welches bereits seit vielen Jahren in dem grössten Theile der Welt angewendet wird und sich dadurch jetzt schon als ein thatsächlich bestehendes Normalformat herausgebildet und als solches beinahe auf der ganzen Erde eingebürgert hat. Es ist dies das Format 8,2 × 8,2, welches nicht nur weitestgehenden Anforderungen hinsichtlich Beleuchtung, Vergrösserung u. s. w. entspricht, sondern auch noch den Vortheil der grössten Billigkeit unter allen Formaten bietet, sowohl bezüglich der Platten als der dazu nöthigen Projectionsapparate; und die grosse Mehrzahl der Verfertiger von Laternbildern dürfte den Punkt einer wesentlichen Kostenersparniss — bei fast gleichen Resultaten — nicht ganz nebensächlich finden.

Ein nationales Element in diese Frage hineintragen zu wollen, wie es Dr. Neuhauss thut, halte ich für total verfehlt.

Man schreibt ja beispielsweise in Deutschland noch immer Ziffern und Musiknoten in Schriftzeichen fremden Ursprungs, man misst in Deutschland noch immer nach dem metrischen Maasssystem, man zählt die Längengrade der Erde noch immer nach dem Meridiane von Greenwich — alles der internationalen Verständigung halber — warum fordert man gerade von den Laternbildern, dass ihr Format ein national deutsches (?) sei?

Soviel mir bekannt ist, wird, mit Ausnahme Frankreichs und Belgiens, wo das Format $8^1/_2$ × 10 cm üblich ist, in der ganzen Welt zumeist das Format 8,2 × 8,2 oder 8,5 × 8,5 angewendet; es brauchten also nur die deutschen Separatisten ihre Opposition aufzugeben, und die Frage eines international gemeinsamen Normalformates wäre soviel wie gelöst, denn Frankreich und Belgien würden sich gezwungen sehen, bald nachzufolgen, um nicht gänzlich isolirt zu bleiben.

Es wäre von Uebel, wenn man jetzt ein neues drittes Format, wie es das Format 9 × 12 ist, ohne zwingende Gründe in die Praxis einführen würde, weil dadurch die Lösung der Frage nach Einführung eines internationalen Normalformates, das wir erstreben, nicht nur nicht gefördert, sondern noch viel weiter in die Ferne gerückt erschiene.

Bezüglich des vom Deutsch-Oesterreichischen Alpen-Vereine vorgeschlagenen Formates 12 × 12 halten wir es am richtigsten, gar nicht weiter darüber zu sprechen.

Ueber die Eigenschaften der Becquerelstrahlen.

Von J. Elster in Wolfenbüttel.

Unmittelbar nach Röntgen's Entdeckung hielt man das Zustandekommen der X-Strahlen für bedingt durch den Phosphorescenzvorgang an der Glaswand im Innern des Vacuumrohres. Diese, wie wir heute wissen, irrige Ansicht hat zur Auffindung einer neuen, den Röntgenstrahlen nahe verwandten Strahlenart, der Uran- oder Becquerelstrahlen, geführt. H. Becquerel[1]) und gleichzeitig mit ihm eine Reihe anderer Physiker untersuchten, auf jener Ansicht fussend, ob nicht überhaupt phosphorescirende Körper unter geeigneten Versuchsbedingungen veranlasst werden könnten, dunkle, auf die photographische Platte durch opake Körper hindurch wirksame Strahlen auszusenden. Man verfuhr dabei so, dass man auf eine, in lichtdichtes Papier eingewickelte Trockenplatte eine Reihe stark phosphorescirender Körper auflegte und diese mehrere Stunden oder Tage belichtete. Nach der Entwicklung mussten sich alsdann wirksame Substanzen durch eine entsprechende Schwärzung der photographischen Platte verrathen. Anfänglich hatte es in der That den Anschein, als ob eine Auswahl phosphorescirender Körper die erwartete Eigenschaft zeigten, doch haben hier offenbar Täuschungen[2]) vorgelegen, und nur die damals von H. Becquerel aufgefundene Strahlung der phosphorescirenden Uransalze ist reell. Bald darauf stellte der genannte Forscher fest, dass die Schwärzung der Platte auch eintrat, ohne dass das derselben aufliegende Uranpräparat vom Lichte getroffen wurde[3]), ja selbst monatelang im Dunkeln aufbewahrte Uransalze zeigten sich andauernd „radioactiv", und zwar in nicht geringerem Grade als dem Lichte ausgesetzte.

Mit dieser Entdeckung Becquerel's war der physikalischen Forschung ein neues Gebiet eröffnet, dessen Bearbeitung eifrigst in Angriff genommen wurde. Je tiefer man in dasselbe eindrang, um so interessanter und reizvoller gestalteten sich die Resultate, namentlich nachdem es Frau und Herrn Curie[4]) geglückt war, aus der Pechblende Stoffe abzuscheiden, welche Becquerelstrahlen von solcher Intensität aussenden, dass ihre Eigenschaften direct am Leuchtschirm studirt werden konnten. Becquerel[5]) fand, dass nicht nur die Uransalze,

1) H. Becquerel, „Compt. rend." 1896, 122, S. 420.
2) H. Becquerel, „Compt. rend." 1896, 122, S. 689.
3) H. Becquerel, „Compt. rend." 1896, 122, S. 501.
4) P. u. S. Curie, „Compt. rend." 1898, 127, S. 175; P. u. S. Curie et Bémont, „Compt. rend." 1898, 127, S. 1215.
5) H. Becquerel, „Compt. rend." 1896, 122, S. 1086.

sondern dass auch metallisches Uran radioactiv wirkte. Wir haben hier also eine Eigenschaft der Materie vor uns, die am Atome haftet und unabhängig davon ist, mit welchen andern inactiven Elementen das Uranatom verknüpft ist. Auch die Lösungen radioactiver Körper bleiben radioactiv [1]), und erregen sogar unmittelbar nach erfolgter Auflösung den Leuchtschirm. Die Wahrnehmung der Curies, dass natürliches Uranpecherz activer ist als metallisches Uran, führte zur Entdeckung von Radium und Polonium.

Scheidet man nämlich aus dem genannten Mineral das Wismuth ab, so enthält dies Spuren eines Stoffes, der Becquerelstrahlen von grosser Intensität ausgibt. Die Curies halten diesen Stoff, der chemisch zwar bisher noch nicht hat nachgewiesen werden können, für ein neues Element, und schlagen für dieses der Entdeckerin zu Ehren, die Polin ist, den Namen Polonium vor. Ein zweiter radioactiver Bestandtheil der Pechblende findet sich vergesellschaftet mit dem Baryum; diesen Stoff, dessen elementare Natur von Demarçay [2]) spectroanalytisch und von Frau Curie durch Atomgewichtsbestimmungen [3]) wahrscheinlich gemacht ist, nennen die letzteren in bezeichnender Weise Radium.

Bei der Verarbeitung des Materials nach Curie's Vorschrift fiel auf, dass nur wenige Bestandtheile dieses Erzes, z. B. Kupfer, vollständig inactiv aus ihm gewonnen werden können. Es liegt daher der Verdacht nahe, dass auch das Uran und alle seine Verbindungen ihre radioactiven Eigenschaften geringen Beimengungen von Radium und Polonium verdanken. Vielleicht gilt dasselbe auch vom Thor und den Thorverbindungen, die später nahezu gleichzeitig von den Curies [4]) und G. C. Schmidt [5]) als radioactiv erkannt wurden. Nach Debierne [6]) soll noch ein dritter wirksamer Stoff im Uranpecherz vorkommen. Auch Tantal und Eisen [7]) erscheinen den Curies verdächtig.

In Deutschland unternahm F. Giesel in Braunschweig zuerst die Herstellung der radioactiven Substanzen im Grossen. Die Firma de Haën [8]) in List bei Hannover bringt bereits ein nach Giesel's Verfahren aus Uranrückständen ge-

---

1) F. Giesel, „Wied. Ann." 1899, 69, S. 91.
2) E. Demarçay, „Compt. rend." 1898, 127, S. 1218; „Compt. rend." 1899, 129, S. 716.
3) S. Curie, „Compt. rend." 1899, 129, S. 760.
4) S. Curie, „Compt. rend." 1898, 126, S. 1101.
5) G. C. Schmidt, „Wied. Ann." 1898, 65, S. 141.
6) M. A. Debierne, „Compt. rend." 1899, 129, S. 593.
7) S. Curie, „Revue générale de Chimie pure" 1899, Sep., S. 265.
8) E. de Haën, „Wied. Ann." 1899, 68, S. 902.

wonnenes radioactives Brombaryum in den Handel. Dasselbe ist, solange es kein Wasser anzieht, lebhaft selbstleuchtend; die Becquerelstrahlung dieses Productes ist jedoch noch relativ schwach. Immerhin ist aber im völlig abgedunkelten Raume und mit gut ausgeruhtem Auge die Wirkung am Leuchtschirm erkennbar. Durch Lösen der Substanz in Wasser und fractionirte Krystallisation (die erste ist die wirksamste) lassen sich stark radioactive Salze gewinnen, und zwar aus 60 g Substanz etwa 1 g mittlerer Qualität. Bei der Herstellung dieser Präparate ist zu beachten, dass die Activität nicht sofort vorhanden ist, sondern langsam innerhalb einiger Wochen bis zu einem bestimmten Maximum ansteigt [1]), um von da an anscheinend constant zu bleiben.

Die Ausbeute an poloniumhaltigem Wismuth ist weit geringer und die Verarbeitung grösserer Materialmengen insofern nicht lohnend, als, wenigstens nach Giesel's Erfahrungen [2]), die Poloniumpräparate nicht haltbar sind. Die Strahlungsintensität nimmt vom Momente der Herstellung continuirlich ab und ist nach Verlauf einiger Wochen fast ganz erloschen.

Auf die Methoden, die in Anwendung gebracht wurden, radioactive Körper von inactiven zu unterscheiden, oder für die Intensität der Strahlung ein Maass zu gewinnen, kann hier nur kurz hingewiesen werden.

Eine immerhin empfindliche, aber etwas langwierige Methode beruht auf der Wirkung der Becquerelstrahlen auf die vor dem Einfluss sichtbaren Lichtes geschützte photographische Platte. Sie hat den Nachtheil, dass man bei geringen Strahlungsintensitäten tagelang exponiren muss, bis sich eine unzweideutige Einwirkung auf die lichtempfindliche Schicht ergibt, und dass man bei nicht ganz sorgfältigem Arbeiten Täuschungen ausgesetzt ist. Weit rascher zum Ziele führend und bei geeigneten Versuchsanordnungen auch empfindlicher sind die elektrischen Methoden [3]), die auf der Eigenschaft der Becquerelstrahlen beruhen, der durchstrahlten Luft ein elektrisches Leitungsvermögen zu ertheilen und die auch von den Curies von Anfang an verwandt wurden. Nach Herstellung der stark radioactiven Substanzen hat sich auch

---

1) F. Giesel, „Wied. Ann." 1899, 69, S. 91.
2) F. Giesel, „Physikal. Zeitschr." 1899, 1/2, S. 16.
3) J. Elster und H. Geitel, „10 Jahresber. des Vereins für Naturwissenschaft zu Braunschweig", Sitzung vom 10. Dec. 1896; E. Rutherford, „Phil. Mag." 1899, 47, S. 109; P. u. S. Curie, „Révue générale de Chimie pure" 1899, Sep., S. 265; S. Curie, „Compt. rend." 1899, 129, S. 760; J. Elster und H. Geitel, „Physik. Zeitschr." 1899, Nr. 1 und 2, S. 11.

der Leuchtschirm als ein vorzügliches Beobachtungsmittel erwiesen; die Verwendung desselben ist aber bisher noch, wenigstens wenn es sich um feinere Beobachtungen handelt, auf ganz abgedunkelte Räume beschränkt.

Am genauesten erforscht sind bisher die elektrischen Eigenschaften der Becquerelstrahlen. Die hier gewonnenen speciellen Resultate verdanken wir im Wesentlichen Lord Kelvin, J. J. Thomson und deren Schülern, während die Feststellung der Thatsache der elektrischen Wirkung von H. Becquerel [1]) herrührt.

Danach ertheilen die Strahlen dem durchstrahlten Gase eine gewisse elektrische Leitfähigkeit, sie ionisiren es, so dass sich die in der Nähe eines radioactiven Körpers befindliche Luft so verhält, als würde sie von Röntgenstrahlen geringer Intensität durchstrahlt [2]). Von Uranstrahlen durchsetzte Gase gleichen in manchen Beziehungen auch den durch eine Flamme ionisirten, doch sind im Verhalten beider auch principielle Unterschiede vorhanden, die muthmaasslich auf der verschiedenen Masse und Bewegungsgeschwindigkeit der Ionen beruhen. Ueber die naheliegende Anwendung von Radiumpräparaten als Collectoren an Stelle von Flammen und Tropfensammlern liegen vergleichende Versuche noch nicht vor. Metallplatten, von uranisirter Luft umspült, zeigen eine von ihrer Natur abhängige Potentialdifferenz gegen einander [3]). Saugt man einen Luftstrom durch ein Rohr, das Uran enthält, so zeigt die abgesogene Luft ein gewisses elektrisches Leitungsvermögen, das kurze Zeit andauert [4]). Nach etwa 1,3 Secunden haben sich nach Rutherford die Ionen bis auf die Hälfte ihrer Anzahl wieder vereinigt. Die Erzeugung eines elektrischen Feldes beeinträchtigt [5]) die Entladungsgeschwindigkeit. Die Beweglichkeit der negativen Ionen ist etwas grösser [6]), als die der positiven. Auch im Gasraume suspendirte Körperchen wirken nach Owens [7]) hemmend auf die Entladung ein. Dieses Resultat bestätigt frühere Erfahrungen [8]) in Betreff der Leitfähigkeit ionisirter

---

1) H. Becquerel, „Compt. rend.“ 1896, 122, S. 559.

2) Ibid. und E. Rutherford, „Phil. Mag.“ 1899, 47, S. 109.

3) Lord Kelvin, J. C. Beattie, M. Smoluchowsky de Smolan, „Phil. Mag.“ 1898, 45, S. 277.

4) J. Beattie, „Phil. Mag.“ 1897, 44, S. 102; Lord Kelvin, „Phil. Mag.“ 1897, 44, S. 107; Rutherford, „Phil. Mag.“ 1899, 47, S. 109.

5) J. Elster und H. Geitel, „Wied. Ann.“ 1899, 69, S. 83.

6) Rutherford, l. c. und J. J. Thomson, „Phil. Mag.“ 1899, 48, S. 547.

7) R. B. Owens, „Phil. Mag.“ 1899, 48, S. 360.

8) J. Elster und H. Geitel, „Physikalische Zeitschrift“ 1899, Nr. 1 und 2, S. 11.

und zugleich Staub oder Nebel enthaltender Luft. Die Ionen, die durch Becquerelstrahlen erzeugt werden, wirken als Condensationskerne [1]).

Es wird sich als nothwendig herausstellen, alle vor der Curie'schen Entdeckung auf diesem Gebiete erlangten Resultate mit den stärker strahlenden Substanzen nachzuprüfen, da es sich in mehreren Fällen bereits gezeigt hat, dass mit diesen positive Ergebnisse erzielt werden unter Versuchsbedingungen, bei denen die früher verwandten Uranerze und Salze versagten.

Nach den Curies [2]) soll bei den neuesten radioactiven Präparaten eine Ozonisirung der Luft stattfinden. Das Giesel'sche [3]) active Brombaryum lässt indes diese Wirkung nicht erkennen, wohl aber deutlich wahrnehmbaren Bromgeruch.

Unter geeigneten Versuchsbedingungen zeigen die Becquerelstrahlen eine elektrische Wirkung, die mit der des kurzwelligen Lichtes parallel läuft. So kann man in der bekannten Hertz'schen Anordnung [4]) zum Nachweis des Einflusses ultravioletten Lichtes auf die Funkenentladung, den activen Funken durch ein Radiumpräparat ersetzen [5]). Ferner schlägt die Büschel- und Funkenentladung einer Influenzmaschine zwischen einer Kugel als Anode und einer leitenden Scheibe als Kathode in die Glimmentladung um, sobald der Raum zwischen den Elektroden von kräftigen Becquerelstrahlen getroffen wird [6]).

Die von Jaumann [7]) entdeckte Verspätung der Funkenentladung wird unter dem Einflusse von Becquerelstrahlen, wie Warburg [8]) fand, aufgehoben.

Der erste, welcher es wahrscheinlich machte, dass die von Uransalzen ausgehenden Strahlen auch phosphorescenzerregend wirken, war Spies [9]). Von Uranstrahlen getroffener Flussspath, auf einer Trockenplatte aufliegend, ruft eine stärkere Schwärzung hervor als solcher, der nicht von Uranstrahlen

---

1) C. T. R. Wilson, „Proc. Cambr. Phil. Soc." 1897, 9, S. 333 und „Philos. Transact. Roy. Soc." 1899. A. Vol. 192, S. 403.

2) S. u. P. Curie, „Compt. rend." 1899, 129, S. 823.

3) F. Giesel, „Verhandl. d. Deutsch. Physikal. Gesellsch. II", Sitzung vom 5. Januar 1900.

4) H. Hertz, „Wied. Ann." 1887, 31, S. 983.

5) J. Elster und H. Geitel, „Wied. Ann." 1899, 69, S. 673.

6) Ibid.

7) G. Jaumann, „Wien. Ber." 1895, Abth. II a, 104, S. 7.

8) J. Elster, Anmerk., „Verhandl. d. Deutschen Physikalischen Gesellschaft II", Sitzung vom 5. Januar 1900.

9) P. Spies, „Verhandl. der physikalischen Gesellschaft Berlin" 1896, 15, S. 102.

getroffen wird. Die Entdeckung der Wirkung auf den Leuchtschirm verdanken wir, wie bemerkt, den Curies[1]).

Für die radioactiven Salze ist es übrigens kennzeichnend, dass sie selbstleuchtend sind. Sie phosphoresciren in ihren eigenen, aus der Tiefe der Substanz kommenden Strahlen, und zwar unausgesetzt, ohne jede vorangehende Belichtung. In ganz besonderem Maasse hat nach Giesel[2]) diese Eigenschaft das entwässerte active Baryumbromid. Beim Erhitzen verschwindet die Phosphorescenz dieses Salzes, beim Erkalten tritt sie wieder hervor, dabei wird die Becquerelstrahlung nicht merklich beeinflusst.

Verwendet man nach Giesel[3]) zur Herstellung des an sich bekanntlich nicht phosphorescirenden Baryumplatincyanürs unter Zusatz einer Spur Cyankali radiumhaltiges Baryum, so erhält man ein Präparat, das selbstleuchtend ist, doch nimmt die Lichtwirkung schnell ab, dabei färbt sich das Salz erst gelb, dann braun und geht zugleich in eine stark dichroitische Substanz über, die sich polarisirtem Lichte gegenüber ähnlich verhält wie Turmalin[4]). Löst man das braune Salz, so krystallisirt aus der Lösung wieder das grüne, stark selbstleuchtende.

Auf Phosphorescenz ist wohl auch die, ebenfalls von Giesel[5]) aufgefundene physiologische Wirkung der Becquerelstrahlen zurückzuführen. Umschliesst man ein Radiumpräparat mit lichtdichtem Papier und nähert es im Dunkeln dem ganz ausgeruhten geschlossenen Auge, so nimmt man eine intensive Lichtempfindung wahr. Diese ist am stärksten, wenn das Präparat dem Lide aufliegt, bleibt aber noch mit voller Deutlichkeit sichtbar bei Zwischenschaltung der Hand oder bei Annäherung des Präparates an das Schläfenbein. Höchst wahrscheinlich beruht diese merkwürdige Erscheinung auf einer Phosphorescenz der Flüssigkeit im Innern des Auges.

Es sei noch hervorgehoben, dass ausser dem Baryumplatincyanür noch eine Reihe anderer Körper in den von den Radium- und Poloniumpräparaten ausgesandten Strahlen phosphoresciren, so vor allem Urankaliumsulfat, Sidot'sche Blende, auch Diamant und, besonders lange nach der Bestrahlung andauernd, Flussspath[6]).

---

1) P. u. S. Curie et Bémont, l. c.
2) F. Giesel, „Wied. Ann." 1899, 69, S. 91.
3) Ibid.
4) F. Giesel, „Verhandl. der Deutschen Physikal. Gesellschaft" II, Sitzung vom 5. Januar 1900.
5) F. Giesel, „Physikal. Zeitschr." 1899, Nr. 3, S. 43.
6) H. Becquerel, „Compt rend." 1899, 129, S. 912.

Den Abschnitt über die Phosphorescenz möchte Referent mit der Bemerkung schliessen, dass auch das natürliche Uranpecherz den Leuchtschirm zu ganz schwachem, nur dem geübten Auge wahrnehmbarem Leuchten anregt.

Versuche einfachster Art am Leuchtschirm und an der photographischen Platte lassen erkennen, dass die Absorption der Strahlen nach etwa den gleichen Gesetzen erfolgt, wie die der Röntgenstrahlen. Im einzelnen sind indessen auch, wie Walter[1]) kürzlich gezeigt hat, zwischen beiden Strahlengattungen durchgehende Unterschiede vorhanden. Auch scheinen die Becquerelstrahlen sich leichter als Röntgenstrahlen in secundäre umzusetzen. Infolgedessen differenziren sie weniger als die letzteren. Die Knochen der Hand sind weder am Leuchtschirm, noch auf der photographischen Platte erkennbar, dagegen wohl ein in einer opaken Hülle eingeschlossener Metallgegenstand.

Die von den radioactiven Körpern ausgehenden Strahlen sind nicht homogen. So besteht nach Giesel[2]) zwischen den Strahlen der Radium- und Poloniumpräparate ein bezeichnender Unterschied. Während erstere Bleiplatten von 12 mm Stärke so leicht durchdringen, dass ein Theil der Wirkung am Leuchtschirm bestehen bleibt, werden letztere bereits durch ein zwischengeschobenes Holzbrettchen von wenigen Millimetern Stärke fast gänzlich aufgehalten.

Auch die von ein und demselben Präparate ausgehenden Strahlen sind nicht gleichartig. So entwerfen z. B. die durch 12 mm starkes Blei gegangenen Strahlen keinen Schatten der Hand mehr, dagegen wohl von einem Körper, der dichter ist als Blei, z. B. von Gold. Auch die durch Blei filtrirten Strahlen erregen die Phosphorescenz der inneren Augenflüssigkeiten.

Auf die Inhomogenität der Uranstrahlung wies schon Rutherford[3]) hin; an den stärker strahlenden Substanzen ist sie auch von Giesel bemerkt und von den Herren St. Meyer, E. v. Schweidler[4]) und Frau Curie messend verfolgt worden.

Während radioactives Brom- oder Chlorbaryum vom inactiven, abgesehen von ihrer geringeren Löslichkeit, durch kein chemisches Reagens unterschieden werden kann, kenn-

---

1) B. Walter, „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" 1899, Sep., Bd. 3.
2) F. Giesel, „Wied. Ann." 1899, 69, S. 91.
3) E. Rutherford, „Phil. Mag." 1898, 47, S. 109.
4) St. Meyer und E. v. Schweidler, „Wiener Akadem.-Anzeiger" 1899, Nr. 26.

zeichnet sich das active Salz im Aeusseren sofort durch seine Färbung. Solche Salze nehmen nach den Curies und Giesel bald nach ihrer Herstellung mit zunehmender Activität einen Stich ins Gelbliche oder Röthliche an; Färbungen, die im Laufe der Zeit immer mehr hervortreten[1]). Auch die Glasgefässe zeigen nach den Curies dort, wo die strahlende Substanz die Glaswand dauernd berührt, eine Violett- oder Braunfärbung[2]). Ein Stückchen Steinsalz, eingebettet in ein radioactives Bromid, nimmt nach Giesel[3]) im Dunkeln eine bräunliche Färbung an, Chlorkalium und wasserklarer Fluorit eine bläuliche. Ob die auf diese Weise gewonnenen gefärbten Salze mit den durch Einwirkung von Kathodenstrahlen[4]) erhältlichen identisch sind, wird sich erst durch Prüfung ihres lichtelektrischen Verhaltens[5]) entscheiden lassen.

Ueber das Verhalten der Becquerelstrahlen im magnetischen Felde liegen bisher folgende Beobachtungen vor:

Die Leitfähigkeit verdünnter, von Becquerelstrahlen durchsetzter Luft wird durch Erregen eines Magnetfeldes[6]) herabgesetzt; eine Erscheinung, die für Luft normaler Dichte von den Herren St. Meyer und E. v. Schweidler[7]) nachgewiesen würde.

Legt man nach Giesel[8]) horizontal auf die Pole eines kräftigen Elektromagneten den Leuchtschirm und hält einige Centimeter darunter oder darüber ein Polonium- oder Radiumpräparat, so dunkelt im Moment des Stromschlusses die eine Hälfte des Schirmes ab, während die andere aufhellt. Bei Stromwechsel wird die dunkle Partie des Schirmes hell, die frühere helle dunkel. Der Sinn der Ablenkung geht in den entgegengesetzten über, wenn das Präparat anstatt unterhalb des Schirmes über demselben angebracht wird.

Complicirt werden die Vorgänge, wenn man ein radioactives Präparat dem Leuchtschirm direct aufliegen lässt. Es zeigen sich dann schweifartige Lichtgebilde, welche in der Nähe der Pole Lichtmaxima[9]) aufweisen.

---

1) F. Giesel, „Physikal. Zeitschr." 1899, Nr. 1 und 2, S. 16.
2) S. u. P. Curie, „Compt. rend." 1899, 129, S. 823.
3) F. Giesel, „Verhandl. der Deutschen Physikal. Gesellschaft II", Sitzung vom 5. Januar 1900.
4) H. Becquerel, „Compt. rend." 1885, 101, S. 209; Goldstein, „Wied. Ann." 1895, 54, S. 317.
5) J. Elster und H. Geitel, „Wied. Ann." 1896, 58, S. 487.
6) J. Elster und H. Geitel, „Wied. Ann." 1899, 69, S. 83.
7) St. Meyer und E. v. Schweidler, „Physikal. Zeitschrift" 1899, Nr. 9, S. 90.
8) F. Giesel, „Wied. Ann." 1899, 69, S. 834.
9) F. Giesel, l. c.; H. Becquerel, „Compt rend." 1899, 129, S. 996.

St. Meyer und v. Schweidler[1]) stellten fest, dass die Strahlen analog den Kathodenstrahlen im Sinne einer negativen Elektricitätsbewegung im Magnetfelde abgelenkt werden; ein Resultat, das Warburg[2]) bestätigte; anderweitige Versuche, die bezüglich der elektrischen Natur der Strahlen den gleichen Schluss erlaubten, liegen bis jetzt nicht vor.

Es ist zu beachten, dass nach Becquerel[3]) nicht alle radioactiven Präparate im Magnetfelde ablenkbare Strahlen liefern.

Die Versuche der Herren St. Meyer und v. Schweidler[4]), die magnetische Susceptibilität radioactiven Chlor- und Brombaryums zu bestimmen, haben zu einem definitiven Ergebniss noch nicht geführt.

Noch eine dritte Eigenschaft haben die Becquerelstrahlen mit den Kathodenstrahlen gemeinsam. Sehr viele thermoluminescirende Körper verlieren die Eigenschaft, beim Erwärmen selbstleuchtend zu werden, wenn sie einmal stark erhitzt worden sind. Sie gewinnen dieselbe aber wieder, wenn man Kathodenstrahlen oder nach E. Wiedemann[5]) Entladungsstrahlen auf sie einwirken lässt. Wie Becquerel[6]) kürzlich fand, rufen bei Verwendung ausgeglühten Flussspathes auch die von radioactiven Präparaten ausgehenden Strahlen die durch das vorangehende Erhitzen vernichtete Thermoluminescenz wieder hervor.

Es erübrigt noch eine Erscheinung zu besprechen, die weder auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, noch dem der Kathodenstrahlen bisher ihr Analogon hat. Bringt man nämlich nach den Curies[7]) einen inactiven Körper einem stark radioactiven so nahe, dass nur eine minimale Luftschicht zwischen der unbedeckten Substanz und dem bestrahlten Körper bestehen bleibt, und setzt auf diese Weise den ersteren längere Zeit einer kräftigen Becquerelstrahlung aus, so ist er nach einigen Tagen radioactiv geworden und behält diese Eigenschaft eine Zeit lang bei, auch wenn man ihn

---

1) St. Meyer und E. v. Schweidler, „Physikal. Zeitschrift" 1899, Nr. 10, S. 113.

2) J. Elster, „Verhandl. der Deutschen Physikal. Gesellschaft II" Sitzung vom 5. Januar 1900, Anmerkung.

3) H. Becquerel, „Compt. rend." 1899, 129, S. 1205.

4) St. Meyer und E. v. Schweidler, „Physikal. Zeitschrift" 1899, Nr. 9, S. 90.

5) E. Wiedemann, „Zeitschrift für Elektrochemie" 1895/96, II, Heft 8, S. 159.

6) H. Becquerel, „Compt. rend." 1899, 129, S. 912.

7) P. u. S. Curie, „Compt. rend." 1899, 129, S. 714.

einer sorgfältigen Reinigung durch Abwaschen unterzieht. Becquerel[1]) dagegen führt an, dass beim Flussspath diese „inducirte Strahlung“ durch Abwaschen vernichtet würde. Bei Beurtheilung dieser Versuche ist immerhin zu beachten, dass minimale Spuren einer radioactiven Substanz genügen [2]), der Luft des Beobachtungsraumes ein merklich erhöhtes elektrisches Leitungsvermögen zu ertheilen. Aus Zimmern, in welchen feinere elektrostatische Messungen vorgenommen werden sollen, ist jede Spur activen Salzes zu verbannen.

Nach Giesel[3]) ist es nicht ausgeschlossen, dass die Existenz des Poloniums durch die inducirte Strahlung nur vorgetäuscht wird.

Fügen wir noch hinzu, dass die anfänglich von Becquerel[4]) behauptete Polarisirbarkeit und Brechbarkeit aus, wie er selbst später zugibt, falsch gedeuteten Beobachtungsergebnissen erschlossen wurde und dass auch die Reflexion an ebenen Metallplatten nur eine diffuse ist, so dürften hiermit die wichtigsten Eigenschaften der radioactiven Körper und der von ihnen ausgesandten Strahlen zur Darstellung gelangt sein.

Schliesslich erübrigt es noch, die Bemühungen der verschiedenen Forscher zu besprechen, die nach einer Quelle für die bei der Strahlung aufgewandte Energie suchten; allerdings bisher ohne Erfolg.

Schon die Entdecker der Uranstrahlung und der radioactiven Substanzen wiesen auf die Unabhängigkeit der Strahlungsintensität von äusseren Einflüssen, wie Erwärmung, Vorbelichtung u. s. w., hin. Weder Belichtung, noch Bestrahlung mit Lenard- und Röntgenstrahlen[5]) änderte die Energieabgabe der strahlenden Substanz. Eine eingehendere Arbeit über den Einfluss der Temperatur liegt von Behrendsen[6]) vor, danach findet bei tiefen Temperaturen (— 60 Grad) eine auffällige Verminderung der Strahlungsintensität statt.

Behrendsen arbeitete mit Uranpecherz. Versuche bei höheren Temperaturen sind, wie er selbst hervorhebt, hier

---

1) H. Becquerel, „Compt. rend.“ 1899, 129, S. 912.
2) J. Elster, „Verhandl. der Deutschen Physikal. Gesellschaft II“, Sitzung vom 5. Januar 1900.
3) F. Giesel, ibid.
4) H. Becquerel, „Compt. rend.“ 1896, 122, S. 559; Vergl. auch Rutherford, „Phil. Mag.“ 1899, 47, S. 109.
5) J. Elster und H. Geitel, „Wied. Ann.“ 1899, 69, S. 83.
6) O. Behrendsen, „Wied. Ann.“ 1899, 69, S. 220.

deshalb schwierig, weil dieses Mineral beim Erhitzen flüchtige radioactive Bestandtheile abgibt. Aus dem gleichen Grunde würden Versuche mit Radium- und Poloniumpräparaten bei höheren Temperaturen auf Schwierigkeiten führen, da auch diese einen stark activen, flüchtigen Bestandtheil zu enthalten scheinen [1]). Durch andauerndes Erhitzen im Vacuum lässt sich die Radioactivität von Baryumbromid nicht zerstören. Die Strahlung erscheint zwar unmittelbar nach dem Erkalten des Präparates stark herabgesetzt, doch erholt es sich nach Ablauf einiger Tage insoweit, dass es fast die anfängliche Strahlungsintensität wieder aufweist.

Crookes [2]) hält es für möglich, dass die radioactiven Substanzen die Eigenschaft hätten, einen geringen Bruchtheil der lebendigen Kraft derjenigen Luft- oder Gasmolecule aufzunehmen, deren Geschwindigkeit einen gewissen Betrag übersteigt, wenn diese ihre Oberfläche treffen. Die so dem Gase entzogene Energie werde dann in Becquerelstrahlen verwandelt. Gegen diese Ansicht spricht indes die Thatsache, dass ein radioactives Präparat auch im äussersten Vacuum seine Strahlungsintensität nicht merklich ändert.

Nach Frau Curie [3]) soll der gesammte Raum von Strahlen durchsetzt werden, die nur von gewissen Elementen, Thor und Uran, mit sehr hohem Atomgewichte absorbirt und dabei in secundäre, die Becquerelstrahlen, verwandelt würden. Versuche [4]), die über die entladende und photographische Wirkung von Uranpecherz an der Erdoberfläche und am Boden eines Schachtes von 800 m Tiefe angestellt wurden und bei denen sich keine Unterschiede in den Strahlungsintensitäten herausstellten, lassen auch diese Theorie nicht als wahrscheinlich erscheinen.

Stereoskopische Photographie in natürlicher Grösse.

Von Dr. Anton Elschnig, Privatdocent für Augenheilkunde an der k. k. Universität in Wien.

Die stereoskopische Photographie ist, wie keine andere Art der Abbildung, berufen, der naturgetreuen Wiedergabe kleiner Objecte besonders zu wissenschaftlichen und Lehrzwecken zu dienen.

---

1) J. Elster, „Verhandl. der Deutschen Physikal. Gesellschaft II" Sitzung vom 5. Januar 1900.
2) W. Crookes, „Nature" 1898, 58, S. 438.
3) S. Curie, „Compt. rend." 1898, 126, S. 1101.
4) J. Elster und H. Geitel, „Wied. Ann." 1898, 66, S. 735.

Dass sie bis heute so wenig Anwendung in allen Gebieten, besonders auch in der Medicin, gefunden, ist zum grossen Theil dadurch bedingt, dass sie an den enormen Verbesserungen, welche in allen anderen Arten der Photographie, zumal der Mikrophotographie, in den letzten Jahren Eingang gefunden haben, nur verschwindend kleinen Antheil genommen hat. Der Ausspruch Kaiserling's[1]): „Die Fortschritte der mikroskopischen Technik sind an der Stereoskopie spurlos vorübergegangen", gilt fast vollinhaltlich für das Gesammtgebiet der stereoskopischen Photographie. So muss es besonders Wunder nehmen, dass bisher, wie es scheint, noch nie stereoskopische Photographien in natürlicher Grösse ausgeführt wurden.

Als ich im Frühjahr 1899 daran ging, werthvolle Augenpräparate, bevor ich sie der anatomischen Untersuchung unterzog, abzubilden, sah ich nach kurzen Versuchen ein, dass nur durch stereoskopische Photographie in natürlicher Grösse das gewünschte Resultat, vollkommen naturgetreue Wiedergabe der Objecte durch die Abbildung, zu erreichen sei. Ein Blick in die gebräuchlichen Handbücher der Photographie belehrte mich, dass ich auf dem bisher begangenen Wege mein Ziel nicht erreichen könne. Von dem Gedanken, zwei auf einander folgende Aufnahmen mit einer Camera nach seitlicher Verschiebung der Camera oder nach entsprechender Drehung des Objectes auszuführen, musste ich von vornherein absehen; ebenso davon, zur Aufnahme einen gewöhnlichen stereoskopisch-photographischen Apparat zu benutzen und die Aufnahmen dann entsprechend vergrössern zu lassen. Sollten die photographischen Abbildungen, im Stereoskop besehen, vollkommen natürlich und in natürlicher Grösse erscheinen, so mussten die betreffenden Objecte in natürlicher Grösse mit zwei Cameras[2]) photographirt werden.

Ich ging zuerst von der, wie es sich bald herausstellte, irrigen Annahme aus, dass ein Object dann in natürlicher Plastik im Stereoskop erscheinen müsse, wenn dasselbe in einer der deutlichen Sehweite gleichkommenden Objectsdistanz, etwa 30 cm, von zwei Objectiven photographirt wurde, welche um Augendistanz, etwa 60 mm, von einander abstehen, da dann, soweit als möglich, die Verhältnisse bei der Betrachtung des Objectes in 30 cm Distanz mit freiem Auge imitirt würden. Das Object erscheint auf der photographischen Platte in

1) Kaiserling, „Praktikum der wissenschaftlichen Photographie" (Berlin 1898), S. 349.

2) Nach Art der in „Eder's Handbuch" abgebildeten, aber kaum mehr in Verwendung stehenden Doppelcamera (Bd. I, Heft 2, Fig. 617).

natürlicher Grösse, wenn es sich in der doppelten Brennweite des photographischen Objectives befindet; ich wählte daher Objective von 15 cm Brennweite (Goerz'sche Rapidparaplanate) für den stereoskopisch-photographischen Apparat, der nach meinen Angaben von H. Dümler, Wien, IX, Schwarzspanerstrasse, ausgeführt wurde. Schon die ersten Versuche ergaben, dass die stereoskopischen Photographien überplastisch im Stereoskop gesehen wurden, auch dann noch, nachdem ich die Lateraldistanz der Objective fast bis zur Berührung der Fassungen derselben, also auf etwa 50 mm, vermindert hatte. Daher musste ich, da ich die Lateraldistanz nicht weiter vermindern konnte, die Objectsdistanz vermehren; mit Objectiven

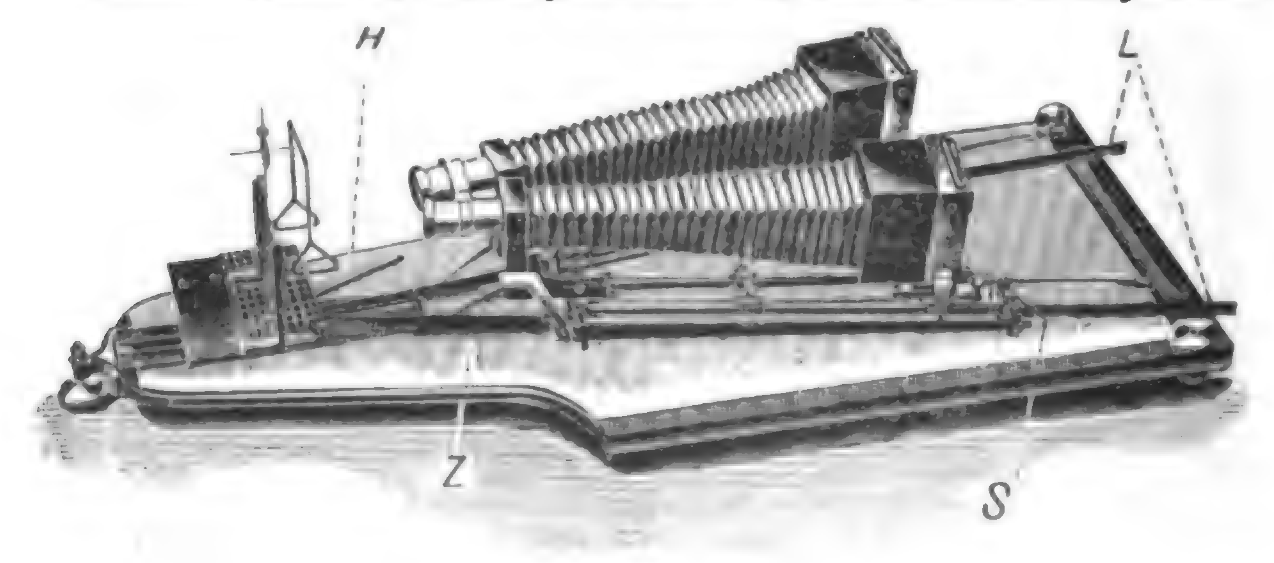


Fig. 80.

von 21 cm Brennweite erreichte ich nun bei einer Lateraldistanz der Objective (Mittelpunkt der vorderen Linsenflächen) von nur etwa 47 mm, in Objectsdistanz von 42 cm, normale Plastik. In der entsprechend geänderten Form ist der photographische Apparat in Figur 80 abgebildet.

Der stereoskopisch-photographische Apparat ruht auf einer Spiegelglasplatte, resp. einem Holzrahmen, der durch drei Stellschrauben leicht horizontal gestellt werden kann. Jede der beiden Cameras ruht auf einem mit vier Füsschen versehenen Metallrahmen, der an einer Seite eine Millimetertheilung trägt. In dem Metallrahmen läuft, der Cameraachse parallel, eine prismatische Stahlstange *L* — die, um möglichste Starrheit zu erreichen, durch ein Mannesmannrohr ersetzt werden soll —, welche eine Millimetertheilung aufgetragen enthält, deren Nullpunkt im Kreuzungspunkt der beiden Leitstangen sich befindet. Um den Kreuzungspunkt können

die Cameras um einen beliebigen Winkel gegen einander in der Horizontalen verschoben und durch Anziehen des Schraubenhebelarmes *H* in jeder Stellung fixirt werden. Im Kreuzungspunkt ist einer verticalen Achse ein Objecttisch mit quadratischer Netztheilung senkrecht aufgesetzt; ein kleiner der letzteren eingezeichneter Kreis gibt den Kreuzungspunkt der Leitstangen und somit die verticale Projection des Durchschnittspunktes der optischen Achsen der Cameras an. An der Leitstange ist jede Camera zum Kreuzungspunkt verschieblich und durch einen Schraubenhebelarm *S* festzustellen; ein Zeiger *Z* markirt an der Millimetertheilung den Abstand der Vorderfläche des Objectivs vom Kreuzungspunkt der optischen Achsen.

Auch an dem Metallrahmen ist sowohl das Objectiv, als auch die Visirscheibe verschieblich und mit Stellschrauben festzustellen, um so trotz der beschränkten Grösse der Spiegelglasplatte genügende Varianten in der Objectsdistanz und Cameralänge zu ermöglichen. Bei Neuanfertigung des Stereoskopapparates würde die ganze Construction wesentlich vereinfacht werden können, da besonders Verstellungen des Objectivs an dem Metallrahmen durch Vergrösserung der Spiegelglasplatte, Verlängerung der Leitstangen u. s. w. überflüssig gemacht werden. Ein Zeiger gibt die Stellung des Objectivs an der Millimetertheilung des Metallrahmens an, sowie auch die Stellung der Visirscheibe, welche mittels Mikrometerschraube fein eingestellt werden kann, an derselben abzulesen ist. Die Plattengrösse weicht leider von allen derzeit gebräuchlichen Formaten ab; ich musste Format 7×7 cm wählen, um bei der ursprünglichen Anordnung (Objective von 15 cm Brennweite) die nöthige Annäherung der beiden Cameras an einander erzielen zu können. Es ist dies übrigens von grossem Vortheil insofern, als beim Copiren die beiden Negativplatten unmittelbar an einander anliegen können; die Distanz der Mittelpunkte des Objects, resp. der Platten, beträgt dann 70 mm.

Mit diesem Apparate habe ich eine sehr grosse Zahl von Aufnahmen sowohl anatomischer Augenpräparate (Augen und Augendurchschnitte), als auch lebender gesunder und kranker Augen gemacht[1]), und ich kann wohl sagen, dass ich die Ueberzeugung gewonnen habe, dass die stereoskopische Photographie in diesem Gebiet allen anderen Darstellungsmethoden weitaus überlegen ist. Speciell gilt dies für die Abbildung

1) Die Arbeiten wurden im photographischen Laboratorium des Universitätslectors H. Hinterberger ausgeführt.

lebender Augen, natürlich innerhalb der Grenzen, welche der Photographie des Auges durch die Zartheit der betreffenden Gebilde und ihrer krankhaften Veränderungen gezogen sind. Besonders muss ich hier hervorheben, dass die bei gewöhnlicher Photographie lebender Augen sonst so enorm störenden Lichtreflexe, da sie bei der stereoskopischen Photographie entsprechend localisirt sind, geradezu zur Deutlichkeit des Bildes beitragen können. Die beigegebenen Tafeln mögen von der Leistungsfähigkeit der stereoskopischen Photographie in natürlicher Grösse Zeugniss ablegen.

Eine für die Physiologie unseres Sehorganes bedeutungsvolle Erfahrung, welche aus diesen Versuchen stereoskopischer Photographie sich ergeben hat, habe ich schon eingangs kurz gestreift. Es hat sich gezeigt, dass die genaue Imitation der Stellung unserer Augen zu einander und zum Object bei Betrachtung des Objects mit blossem Auge durch die photographische Aufnahme das Object im Stereoskop nicht in natürlicher Gestalt, sondern überplastisch erscheinen lässt; eine Kugel erscheint in der Richtung der Sehlinie elliptisch ausgezogen, wenn die Aufnahme bei einer Objectsdistanz von 30 cm, bei einer Lateraldistanz der Objective (Mittelpunkt der vorderen Linsenflächen) von 60 mm ausgeführt wurden. Zuerst suchte ich die Ursache dieser Erscheinung in der Wirkung der im Stereoskop verwendeten Convexlinsen, da ja bekanntlich einfache Photographien, unter einer starken Convexlinse betrachtet, plastisch erscheinen können. Ein einfacher Versuch überzeugte mich, dass diese Vermuthung nicht zutrifft. Wenn ich (als Normalsichtiger) die stereoskopische Photographie in 50 cm Distanz betrachte, so erscheint sie mir colossal überplastisch, ganz gleichgültig, ob ich sie mit freiem Auge oder mit einer Convexlinse von 50 cm Brennweite betrachte. Je weiter die Photogramme vom Auge entfernt sind, um so übertriebener ist die Plasticität, je stärker ich dieselben an die Augen annähere, gleichgültig, ob ich hierbei Convexlinsen verwende, oder die nöthige Einstellung der Augen auf die Photogramme ganz oder theilweise durch die Accommodation meiner Augen aufbringe, um so natürlicher erscheint sie mir. In vollkommen normaler Plastik wurden die Photogramme im Stereoskop (Linsen von etwa 20 cm Brennweite) erst gesehen, nachdem ich zur Aufnahme bei Objectsdistanz von 42 cm (Objective, Goerz'sche Rapidparaplanate, von 21 cm Brennweite) die Lateraldistanz der Objective (Mittelpunkte der vorderen Linsenflächen) auf etwa 47 mm verringert hatte, nachdem also die Lateraldistanz der Objective wesentlich

kleiner gemacht worden war, als die Lateraldistanz meiner Augen (etwa 64 mm) und die Objectsdistanz bei der Aufnahme grösser, als sie bei Betrachtung kleiner Objecte mit unbewaffnetem Auge zu sein pflegt (etwa 30 cm).

Auf die Lateraldistanz der Objective bei den stereoskopischen Aufnahmen ist bisher zwar thunlichst Rücksicht genommen worden, aber, wie es nunmehr klar ist, nicht in ganz entsprechender Weise. Alle Autoren, welche sich über diesen Punkt verbreiten, stimmen darin überein, dass man bei stereoskopischen Aufnahmen mässig entfernter Objecte eine Lateraldistanz der Objective von etwa 65 bis 68 mm beibehalten solle und dass man bei Aufnahme besonders weit entfernter Objecte die Lateraldistanz noch bedeutend erhöhen müsse. Nur Kaiserling (l. c. S. 335) empfiehlt, bei Aufnahmen in geringerer Distanz, also etwa 1 m, die Objective zu nähern, aber nur aus dem Grunde, damit das aufzunehmende Object noch auf die Platten falle. Die Grenze, innerhalb welcher die Objective bei Aufnahmen entfernter und naher Objecte seitlich verschoben werden dürfen, schwankt nach Kaiserling zwischen 80 und 50 mm! Allerdings muss der Autor zugeben, dass hierbei „möglicher Weise kein absolut objectives, streng naturgetreues Bild des Objects mehr angefertigt wird". Eine übertriebene Perspective (Plasticität) schade aber gewöhnlich nicht, ja sei sogar mitunter erwünscht. Sobald wir aber Objecte in natürlicher Grösse natürlich abgebildet im Stereoskop sehen wollen, ist vollkommen natürliche Plasticität unerlässlich. Um so mehr gilt das von der Photographie in übernatürlicher Grösse. Infolge der Bauverhältnisse meines Apparates konnte ich nur etwa $1\frac{1}{2}$ fache Vergrösserung erzielen; hier ist natürliche Plasticität selbstverständlich noch wichtiger, weil die event. Fehler durch die Vergrösserung zunehmen. Sollte ein photographischer Apparat Simultanaufnahmen in mehrfacher Vergrösserung gestatten, in völlig natürlicher Plasticität, so müsste bei der Anfertigung desselben, bei der Wahl der Objective speciell hierauf Rücksicht genommen werden, d. h. es müsste möglich sein, die Lateraldistanz der Objective noch unter etwa 47 mm (bei Verwendung von Objectiven mit 21 cm Brennweite) zu vermindern.

Für die Art der Plasticität des abgebildeten Objects im Stereoskop ist also in erster Linie die Lateraldistanz der Objective bei der Aufnahme maassgebend. Dem von allen Autoren besonders betonten Erforderniss, dass die Brennweite der im Stereoskop verwendeten Convexlinsen mit der Brennweite der Objective, mit welchen die photographische Aufnahme gemacht wurde, übereinstimmen solle, muss ich für

Photogramme in natürlicher Grösse eine erheblich geringere Bedeutung beimessen. Wenn ich die in 42 cm Objectsdistanz, bei 47 mm Lateraldistanz der Objective, aufgenommenen Photographien im Stereoskop betrachte, so erscheinen sie mir gleich natürlich plastisch, ob ich sie mit Convexlinsen von etwa 15 cm, oder mit schwächeren bis etwa 25 cm Brennweite betrachte. Ueber letztere Distanz hinaus erscheinen die Objecte wieder etwas überplastisch. Soweit meine bisherigen Beobachtungen gehen, besteht eine Abhängigkeit zwischen der Brennweite der Linsen des Stereoskops (resp. Bilddistanz im Stereoskop), welche die in natürlicher Grösse photographirten Objecte natürlich plastisch erscheinen lassen, und der Brennweite der zur Aufnahme verwendeten Objective nur in Rücksicht auf die Lateraldistanz der Objective bei der Aufnahme. Für eine bestimmte Brennweite der Objective gibt es nur eine bestimmte Lateraldistanz derselben, bei welcher unter Verwendung einer bestimmten Linse im Stereoskop die Objecte natürlich plastisch erscheinen. Bei gleicher Brennweite der Stereoskoplinsen muss die Lateraldistanz der Objective um so geringer sein, je kleiner ihre Brennweite und je kleiner damit die Objectsdistanz bei der photographischen Aufnahme ist. Ich brauche wohl nicht zu betonen, dass die Stereoskopbilder zufolge der vergrössernden Wirkung der Stereoskoplinsen auch etwas vergrössert erscheinen, wenn das Object in natürlicher Grösse photographirt wurde.

Auf die Erklärung der angeführten Thatsache an dieser Stelle einzugehen, ist unthunlich. Die vorstehende Mittheilung soll ja nur zu weiteren Versuchen in der stereoskopischen Photographie in natürlicher Grösse anregen, den Weg zeigen, auf welchem ich gute Resultate erzielt habe, und so dazu beitragen, dass der stereoskopischen Photographie endlich jener Platz eingeräumt wird, welcher ihr gebührt. Ich glaube, die Vermuthung aussprechen zu können, dass die wissenschaftliche Beobachtung aus der Technik der stereoskopischen Photographie in natürlicher Grösse manche Belehrung über die Physiologie des stereoskopischen Sehens überhaupt schöpfen wird.

Neue Hilfsapparate für Amateure und Fachphotographen.

Von Chr. Harbers in Leipzig.

Im „Jahrbuch für Phot. f. 1895“ war die von mir in den Handel gebrachte Rapid-Geheimcamera, System Dr. Aarland-Harbers, einer eingehenden Besprechung unterzogen. Ich

darf wohl behaupten, dass die damals angeführten Vorzüge sich als zutreffend erwiesen haben. Diese Apparate finden auch heute noch den ungetheilten Beifall aller derer, die eine gewisse Bequemlichkeit in der Mitführung eines photographischen Apparates in Anspruch nehmen.

Dieser Wunsch nach Bequemlichkeit hat im Laufe der Jahre noch mehr Platz gegriffen. Mit Freuden begrüsste ich daher die von der Eastman-Kodak-Gesellschaft in den Handel gebrachten Tageslicht-Rollcassetten, die ich sofort für meine Taschenapparate benutzte und diesen mit Erfolg anpasste.

Indes war es zu bedauern, dass die Eastman-Kodak-Gesellschaft nicht auch für das immer mehr beliebt werdende Stereoskop-Format solche Rollcassetten construirte. Ich entschloss mich daher, einen anderweiten Ersatz zu beschaffen, dessen Resultat meine „Lipsia"-Tageslicht-Rollcassette ist.

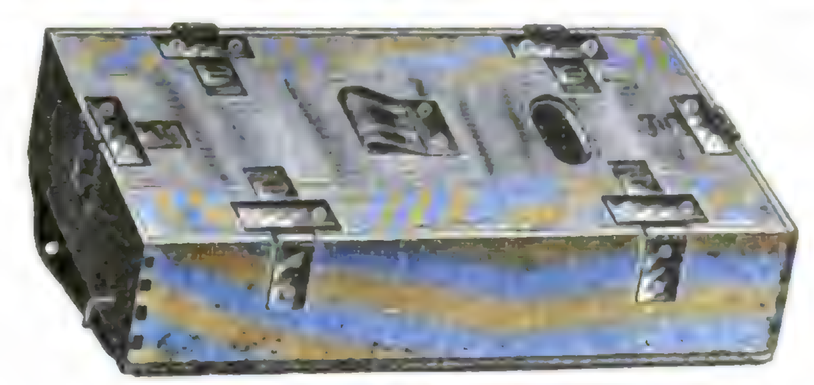


Fig. 81.

Die Ausrüstung einer photographischen Taschencamera, wie „Rapid-Geheimcamera" oder „Express", sowohl kleineren Formates, als auch in Stereoskop-Format, darf ich ohne Weiteres als das Ideal eines Photographen bezeichnen, der keinen grossen Ballast mit sich führen will. Derartige Cameras sind bequem in einer Rocktasche unterzubringen, ebenso die „Lipsia"-Rollcassette, so dass das Ganze in keiner Weise genirt und durchaus unauffällig ist. Eine kurze Beschreibung dieser „Lipsia"-Tageslicht-Rollcassette dürfte für Manchen nicht unwillkommen sein.

Die „Lipsia"-Tageslicht-Rollcassette habe ich von Haus aus für meine Stereoskop-Taschenapparate bestimmt, doch lässt sich dieselbe auch jedem anderen Apparat ohne Weiteres anpassen.

Figur 81 zeigt die Cassette in geschlossenem Zustande, Deckel nach oben.

Dieser Deckel ist, nachdem die sechs Riegel zurückgeschoben sind, herunter zu nehmen, und zeigt sich alsdann der innere Mechanismus.

Die zwei Spulenträger aus Aluminium lassen sich, der eine, nachdem der Schlüssel (in Figur 82 unten), heraus gedreht worden ist, an ihren Enden in die Höhe heben, so dass die Spulen leicht eingesetzt und herausgenommen werden können, indem die Feder an der einen Seite etwas seitlich gebogen wird. Nachdem man die einzusetzende Spule in den Träger ohne den Schlüssel eingesetzt hat, bringt man einen Theil des schwarzen Papieres der Spule, wie Figur 82

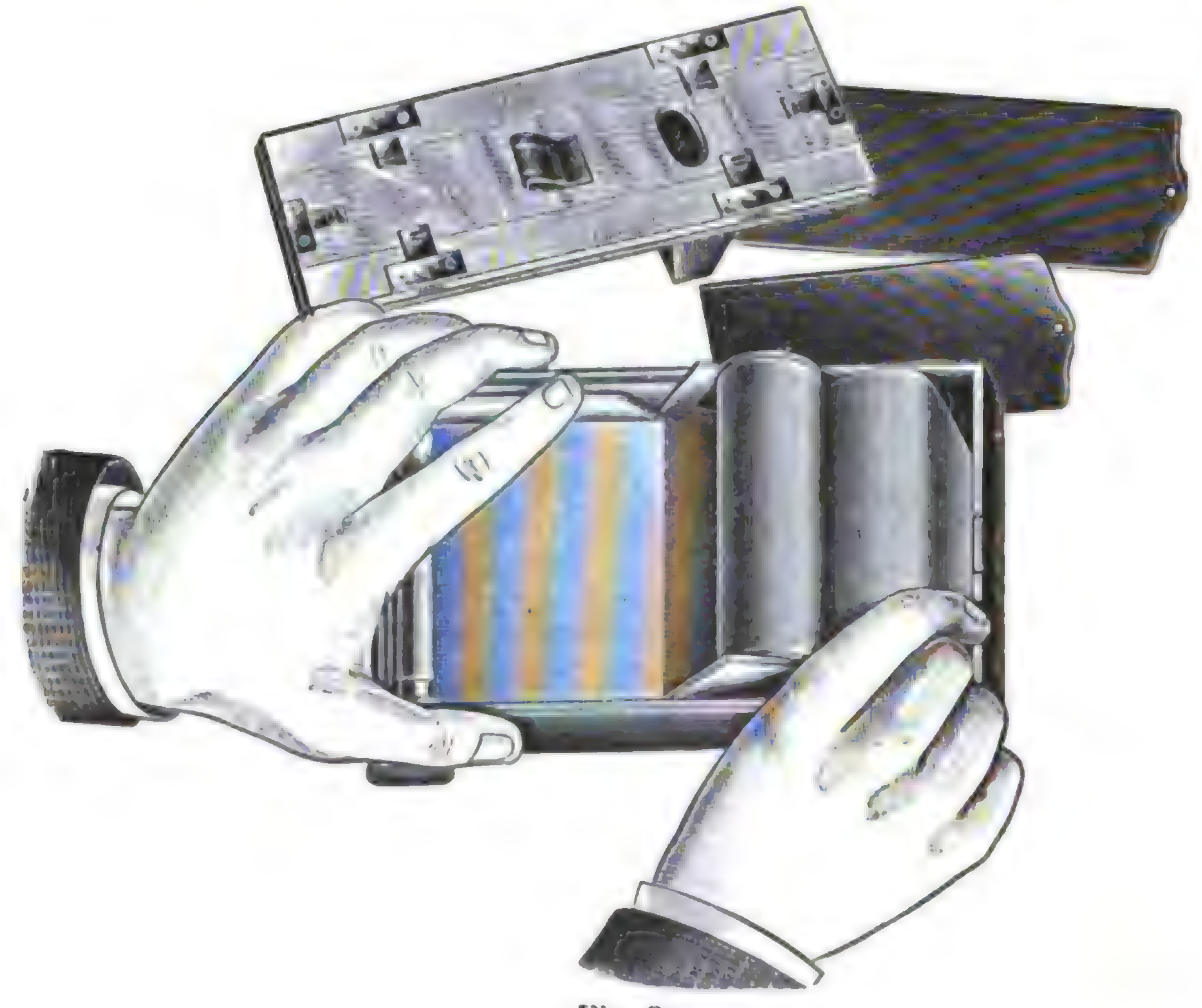


Fig. 82.

zeigt, nachdem der Metallschieber der Vorderseite herausgezogen ist, durch die vordere Oeffnung der Cassette und zieht denselben nun der vorderen Cassettenfläche entlang, unter den seitlichen Nuthen bis zur gegenüberliegenden Oeffnung hin, wo der Papierstreifen wieder durch die Oeffnung zur rückseitigen Rolle durchgesteckt wird. Nachdem man den Träger der Rolle für aufzunehmende Aufnahmen ebenfalls in die Höhe geklappt hat, steckt man das Ende des Papierstreifens in den Schlitz der Rolle, klappt den Träger wieder herunter und dreht den Schlüssel wieder ein.

Hat man den Schlüssel einige Male umgedreht, so dass das Ende des Papierstreifens sich fest umgerollt hat, wird die Rollcassette wieder geschlossen und der Schieber vor der Aufnahmeseite eingeschoben.

Man dreht nun so lange den Schlüssel, rollt also das schwarze Papier so lange auf die Aufnahmerolle, bis in der Oeffnung mit dem rothen Fensterchen die Zahl 1 erscheint. Will man nun Aufnahmen in Stereoskop-Format machen, also Doppelaufnahmen, muss man weiter drehen, bis an Stelle der 1 die 2 auf dem Papier erscheint. Die Rollcassette ist nun fertig für die Aufnahme, und kann der Metallschieber, nachdem die Cassette an den Apparat gesteckt worden ist, vollständig entfernt werden.

Der dünne Schlitz schliesst sich durch eingefügten Plüschstreifen, der Schieber kann also in die Tasche gesteckt werden, bis man die Rollcassette wieder vom Apparat entfernen will.

Die Folge der Aufnahmen ergibt sich ganz von selbst, es wird für jede neue Stereoskop-Aufnahme jedes Mal um zwei Nummern weiter gedreht, nach der ersten Aufnahme also wird bis 4 weiter gedreht, nach der zweiten bis 6 und so fort.

Will man Einzelaufnahmen 9:9 cm machen, hat man nur nöthig, nachdem die Rollcassette mit dem Apparat verbunden worden ist, statt um zwei Nummern, jedes Mal nur um eine Nummer weiter zu drehen, und zum Schutze der ersten Aufnahme den jeder Cassette beigegebenen kurzen Metallschieber an Stelle des ganzen Schiebers einzuschieben. Alles Andere ergibt sich von selbst.

Der Preis der „Lipsia“-Tageslicht-Rollcassette ist ein mässiger. Er beträgt angepasst für meine Taschenapparate Mk. 27,—. Für andere Apparate wird das Anpassen mit Mk. 4,— bis Mk. 8,—, je nach Umständen berechnet.

Jedenfalls dürften diese, wie andere Tageslicht-Rollcassetten demnächst erhöhtes Interesse erregen, wenn man berücksichtigt, dass das dafür verwendbare Material schon jetzt auf Preise reducirt ist, welche sich billiger stellen, als Glasplatten, wie z. B. die sehr bewährten Cardinal-Films, die für die „Lipsia“-Tageslicht-Rollcassette für sechs Aufnahmen 9:18 nur Mk. 1,60, für zwölf solcher Doppelaufnahmen 9:18 aber nur Mk. 2,60 kosten.

Die bislang besten Celluloïdfilms der Eastman-Kodak-Gesellschaft und die Agfa-Films kosten für sechs Doppelaufnahmen, also für zwölf Aufnahmen 9:9 cm, aber Mk. 2,75,

für zwölf Aufnahmen 9:18 werden aber diese Celluloïdfilms gar nicht angefertigt.

Von weiteren Neuheiten meines Verlages möchte ich hier noch erwähnen die unter Nr. 1204 D meines Heftes 18 des Preislistencyklus aufgeführte Filmsklammer, die sich zweifellos da Freunde erwerben wird, wo es sich um Arbeiten mit Films handelt, aber auch, wo überhaupt Klammern für Trockenzwecke verwendet werden, und solche Gelegenheiten gibt es ja viele.

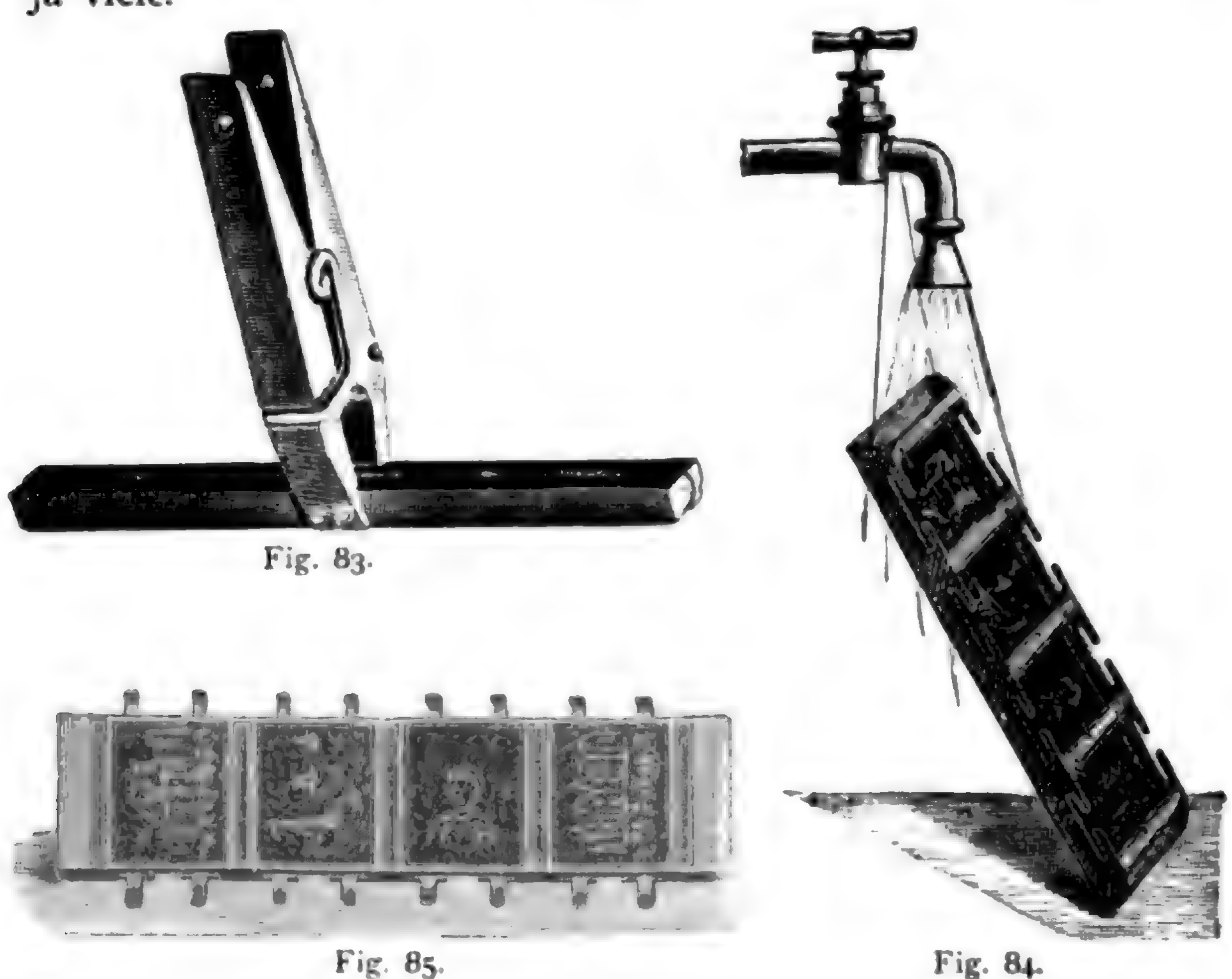


Fig. 83.

Fig. 85.

Fig. 84.

Der Preis dieser in Fig. 83 abgebildeten Filmsklammer konnte leider nicht niedriger bemessen werden, er ist auf Mk. 2,50 für 10 Stück, und Mk. 20,— für 100 Stück normirt worden.

Der ferner unter Nr. 1206 L von mir gebrachte Universal-Copirrahmen „Sirius“, übrigens wie vorstehende Filmsklammer, kein eigenes Erzeugniss, verdient gewiss Beachtung, wenn man keine eigenen Arbeitsräume für photographische Arbeiten besitzt. Er ersetzt, wie die Fig. 84 bis 87 veranschaulichen, Waschapparat, Trockengestell und Copirrahmen. Einfachste Handhabung bei selbst beschränktestem Platz.

Der Preis des „Sirius"-Copirrahmens ist nicht viel höher, als der einfacher Copirrahmen für dieselbe Anzahl Bilder, nämlich Mk. 6,50 für die Grösse 9:12 cm. Weitere Grössen in Vorbereitung.

Mein in Fig. 88 abgebildeter Universal-Copirapparat ist das Resultat meiner Bestrebungen, die Massenlieferung von Bromsilberbildern zu erleichtern. Ob mir das gelungen ist, weiss ich nicht, die weiteren Erfahrungen sollen das erst lehren. Die Menge der neuerdings auf den Markt gekommenen Copirapparate lässt den Interessenten nicht ganz klar werden,

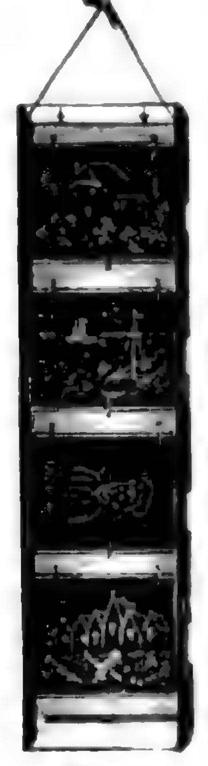
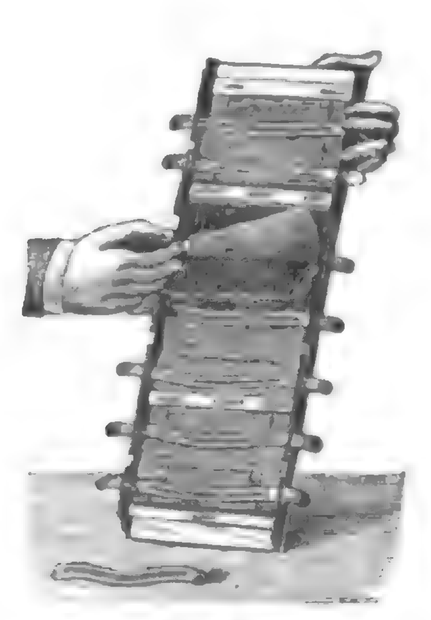


Fig. 86.


Fig. 87.

was denn eigentlich das Beste ist oder welchem Apparat er den Vorzug geben soll. Wer das Hauptgewicht darauf legt, dass eine absolut correcte Belichtung des Negativs bei schnellster Exposition stattfindet, der kann nur einen Apparat in Frage ziehen, der auf der Basis des bekannten Fallmomentverschlusses die Belichtung gestattet. Diesen Verschluss hat mein Copirapparat, dessen Gebrauch nachstehend beschrieben ist.

Die Bezeichnung „Universal" soll darthun, dass der Apparat für alle Beleuchtungsarten verwendbar ist.

Wer eine Dunkelkammer für Tageslichtbeleuchtung hat, braucht den Apparat nur an Stelle des rothen Fensters einzusetzen.

Bei Anwendung von künstlichem Licht genügt schon eine gewöhnliche Petroleumlampe. Die Belichtung ist dann etwas länger als bei Tageslicht, oder bei Gas-, Spiritus- oder Petroleum-Glühlicht oder elektrischem Bogenlicht.

Der Universal-Copirapparat zeichnet sich ganz besonders durch seine einfache Construction vor anderen ähnlichen Apparaten aus. Er wird ohne Lampe etc. geliefert, weil

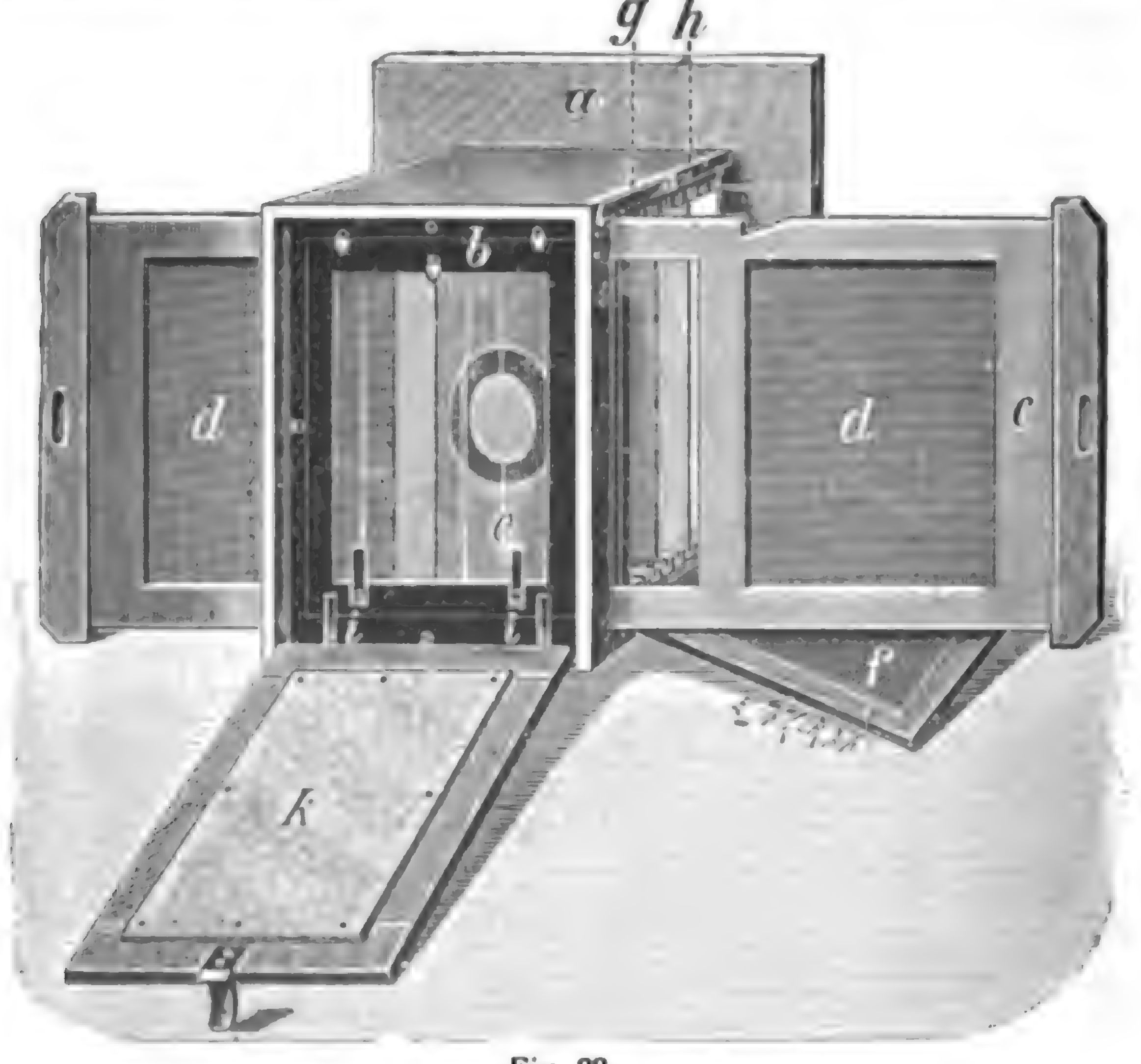


Fig. 88.

vorausgesetzt wird, dass jeder Photograph irgend eine Beleuchtungsvorrichtung besitzt. Ist das nicht der Fall, so nimmt man eine gewöhnliche Petroleum-Küchenlampe mit Reflector und setzt oder hängt sie in erforderlicher Höhe in die Packkiste, in welcher der Copirapparat zum Versandt kommt.

Die Kiste wird hoch gestellt und giebt dann einen vorzüglichen Behälter für die Lampe ab. Die Kiste kann zu dem Zweck gleich mit einem Ausschnitt für den Copirapparat

versehen werden, der für den Transport dicht gemacht wird. Der Deckel ist mit Charnieren befestigt und dient als Thür der so gebildeten Laterne. Falls irgendwo etwas Licht herauskommt, lässt sich dasselbe sehr leicht beseitigen. Wird eine solche Kiste gewünscht, so ist das bei Bezug des Copirapparates zu bemerken, da andernfalls eine gewöhnliche Kiste für den Versandt benutzt wird. Die Preise dieser Kisten sind am Schluss angegeben.

Obgleich der Gebrauch des Universal-Copirapparates für jeden Fachmann ohne Weiteres verständlich ist, soll trotzdem eine kurze Anweisung gegeben werden, um Weiterungen zu vermeiden.

a ist der Rahmen, der entweder in das Dunkelkammerfenster oder an die Oeffnung der hoch gestellten Laternenkiste kommt, so dass in allen Fällen von hierher das Licht in den Apparat eindringt;

b dient zur Aufnahme des Negativs;

c ist der Belichtungsschieber, der in der Mitte eine freie Oeffnung *e* in der Grösse des Copirapparates hat, während die beiden Seitentheile *d d* mit rothem Dunkelkammerstoff belegt sind;

f ist die seitliche Thür zum Innern des Copirapparats, in welchem sich eine Mattscheibe *h* zur gleichmässigen Vertheilung des Lichtes, und ein Papp-Doppelrahmen *g* befindet. Letzterer hat den Zweck, die etwa zur Verwendung gelangende Vignette oder Maske aufzunehmen. Innerhalb dieses Rahmens lässt sich die Maske nach Bedarf verstellen.

Je nach der Entfernung vom Negativ, was durch die Nuthen bewirkt wird, erzielt man eine mehr oder weniger verlaufene Vignette. Wie die schönste Abtönung erreicht wird, lässt sich lediglich durch Probiren ermitteln.

Der Verlauf der Arbeit ist nun folgender: In den Rahmen *b* wird das Negativ, wenn es eine 18 × 24-Platte ist, direct auf die Spiegelscheibe eingesetzt. Bei kleineren Negativen benutzt man entsprechende Einlagen, wie sie für eine Grösse dem Copirapparat beigegeben werden. Diese Arbeit wird bei Stellung des Schiebers *c* mit der Oeffnung *e* vor dem Negativ gemacht.

Jetzt wird der Schieber *c* entweder nach rechts oder nach links geschoben, so dass an Stelle der freien Oeffnung *e* das Negativ von einem der rothen Felder *d* vor Licht gedeckt wird. Zwischen Negativ und die Federn *i i* kann man nun ein Stück Bromsilberpapier stecken, und wird die Klappe *k* dann angedrückt. Zur Feststellung der für das betreffende Negativ nothwendigen Belichtungsdauer wird eine Copie in drei Zeitabschnitten gemacht.

Oben an dem Rande des Schiebers *c* befinden sich beiderseits zwei Striche. An diese Striche auf der einen langen Seite steckt man je eine Copirklammer und schiebt für die Belichtung den Schieber so weit nach der Seite, wo der kurze Theil ist, bis der Fallriegel oben in die Kerbe fällt. Die volle Oeffnung des Schiebers befindet sich dann vor der ganzen Oeffnung des Copirapparates. Man exponirt nun 1 bis 2 Secunden und schiebt dann, nach Hebung des Fallriegels, bis an die erste Klammer, lässt wieder 1 bis 2 Secunden stehen, schiebt nach Entfernung der ersten Klammer bis an die zweite, wartet wieder 1 bis 2 Secunden und schiebt schliesslich den Schieber vollends nach der betreffenden Seite weiter. Man hat nun eine Copie mit 1, 3 und 5 Secunden, oder 2, 4 und 6 Secunden Belichtung, und wählt nach erfolgter Entwicklung diejenige Belichtungszeit, die das beste Resultat liefert. Danach wird die nöthige Auflage von dem Negativ gedruckt.

Bei Benutzung einer kräftigen Lichtquelle wird man mit gutem Bromsilberpapier, wie es deutsche Fabriken jetzt in hervorragender Qualität liefern, bei dünnen Negativen kaum 1 Secunde zur Belichtung nöthig haben.

In solchen Fällen wird sich der Universal-Copirapparat ganz vorzüglich bewähren, weil man den Schieber *c* nur vor der Oeffnung vorbeizuschieben braucht, um eine vollständig gleichmässige Belichtung zu erzielen. Der Schieber *c* läuft auf kleinen Rollen, so dass er sich ungehindert durchschieben lässt. Die Fallriegel sind bei dieser Art der Belichtung natürlich zurückzuschlagen. Der Universal-Copirapparat dient bei den Arbeiten zugleich als Dunkelkammerlaterne, da seine rothen Stofffenster nach beiden Seiten genügendes Licht geben, um dabei arbeiten zu können. Das Negativ lässt immer genug rothes Licht durch, um das Papier richtig anlegen zu können. Eine besondere Dunkelkammerlampe ist also nicht nöthig.

Der Preis des Universal-Copirapparates konnte trotz der sauberen und correcten Arbeit so mässig gestellt werden, dass es Jedem möglich ist, sich nunmehr in den Besitz dieses wichtigen und unentbehrlichen Apparates zu setzen.

Der Apparat kostet Mk. 24.—, die dazu nöthige Versandtkiste, die, wie beschrieben, gleichzeitig als Laterne dienen kann, Mk. 4,50. Wo diese letztere nicht verlangt wird, kommt eine Verpackungskiste mit Mk. 2,50 zur Berechnung.

Plastisches.

Von L. Schrank in Wien.

Die Entwicklung der Technik schreitet nicht in einer geraden Linie fort, einzelne Disciplinen bleiben zurück, weil die Vorbedingungen für sie mangelhaft sind. Später, wenn die Hilfsmittel sich reichlicher entfalten, wird das alte Verfahren wieder aufgenommen und auf eine höhere Stufe gebracht.

Der Naturfarbendruck, der schon sehr früh von Ducos du Hauron geübt wurde, fand seine praktische Verwerthung doch erst viel später, als der Orthochromatismus ausgebildet war, und als E. Ulrich in Charlottenburg den Beweis der Durchführbarkeit erbrachte. Aehnlich ergeht es bei dem Versuche, mittels der Photographie plastische Modelle herzustellen.

Bekanntlich hatte Villeme in Paris den Anstoss dazu gegeben, es hatten sich auch nach ihm die Theilnehmer seines Patentes noch einige Zeit mit der Photosculptur beschäftigt, z. B. baute der Buchhändler Münster in Venedig ein grosses Etablissement, doch die Einrichtung war zu complicirt, und das Unternehmen löste sich nach einigen Jahren mit grossen Verlusten auf.

Alles, was aus dieser Epoche auf uns kam, waren einige hübsche Statuetten, bei denen es unsicher blieb, welchen Antheil die hilfreiche Hand des Bildhauers an denselben genommen hatte.

Die nächsten Hoffnungen beruhten auf der Quellbarkeit der Gelatine. Mancher dürfte sich erinnern, dass schon in den 60er Jahren in den Fachblättern Stempel mit vertieften Portraits, welche Abdrücke in Siegellack zuliessen, offerirt wurden. Auf nicht photographischem Wege wurden polychrome plastische Reliefs aus gefärbtem Wachs schon seit Anfang des Jahrhunderts hergestellt, gewissermassen als Fortsetzung der damals sehr beliebten Silhouetten. Diese Basreliefs waren durch Uhrgläser mit einem Durchmesser von 10 bis 12 cm geschützt und mit einem Seidenbande ringsum verklebt. Weil die Farben indessen keine Abwechslung in tiefere oder höhere Nuancen zuliessen, so blieb diese Kunst immer mangelhaft.

Auf dieses Vorbild griffen dann die Reliefphotographen zurück, nachdem inzwischen die Quellbarkeit der Gelatine von Woodbury und später durch Professor Husnik in der sogenannten Leimtypie ausgenutzt worden war.

Die moderne Reliefphotographie ist allerdings mehr pikant als künstlerisch, und wenn sie gut ausgeführt wird, glaubt man, eine stereoskopische Wirkung vor sich zu haben. Die

Berliner Chromolithographen haben ihren Darstellungen durch nachträgliche Pressung längst den Anschein einer gewissen Plastik verliehen, namentlich bei grösseren Stillleben, von erlegtem Wild, Geflügel u. s. w.

Die Selke-Compagnie hat endlich den Kinematographen in den Dienst der Photosculptur gestellt, Hofphotograph Pietzner in Wien glaubt mit der Quellbarkeit sein Auslangen



Fig. 89.

zu finden, aus all dem ergibt sich, dass die Herstellung plastischer Formen mit eben solcher Hartnäckigkeit und Zähigkeit angestrebt wird, wie das Problem der farbigen Photographie.

Mit dem ersten Auftreten der Reliefphotographie kommen eine Menge Hilfsmittel zum Vorschein, an die man früher nie gedacht hatte, und die namentlich der Galvanoplastik abgelauscht waren.

Man musste Abgüsse in Gyps und Wachs anfertigen, event. in Metall.

Ich füge hier zwei Clichés (Fig. 89 und 90) von Gegenständen bei, die ich selbst abgeformt habe, und auch das Recept der Masse, welche dabei benutzt wurde.

Das Basrelief (Fig. 89) ist eine Arbeit von Pierre Jean David in Paris aus dem Jahre 1837 und stellt unseren berühmten Chemiker Justus Liebig vor. Dasselbe ist nicht unterschnitten, konnte daher mit folgender Masse copirt werden:

2½ Gewichtstheile Wachs oder Stearin,
1¼ „ Colophonium und
1 Esslöffel oder weniger venetianischer Terpentin.



Fig. 90.

Wenn die Masse geschmolzen und gut verrührt ist, fügt man noch

½ Gewichtstheil feinst gesiebten Gyps und
½ „ ebenfalls feinst gesiebten Röthel

hinzu. Das Modell kann man mit Oel einfetten, dann erst übergiessen.

Die Vorrichtung, wie man sich ohne Staubbelästigung diese feinsten Pulver herstellt, habe ich seiner Zeit in der „Photographischen Correspondenz“, Jahrgang 1889, S. 3, angegeben.

Das zweite Modell (Fig. 90), die Gruppe der Wildenten, war von Metall, und als Hauterelief behandelt, so dass sich keine unelastische Masse abheben liesse, indem die Köpfe ganz freistehen.

Hier ist eine grosse Vorsicht nöthig, weil sich in den Tiefen des Originals gern Luftblasen festsetzen, welche dann die elastische Form unbrauchbar machen.

Die verwendete Masse bestand aus:

8 Gewichtstheilen Leinöl und
8 „ schwarzes Pech.

Wenn sich bei gelinder Erwärmung beide verbunden haben, fügt man 10 Theile Guttapercha in kleinen Abschnitten hinzu und lässt alles im Marienbade flüssig werden. Dann wird das Modell erwärmt und mit einem steifen Pinsel die Formmasse in den tiefsten Stellen angerieben, dann erst reichlicher die elastische Composition aufgetragen.

Es ist natürlich die Passion des Galvanoplastikers, recht schwierige Hautereliefs zu überwinden, jene Erhöhungen, die in der Reliefphotographie vorkommen, können mit Gyps oder Röthelmasse bewältigt werden.

Sehr scharfe Abgüsse von Medaillen, Kupfer- oder Stahlplatten erhält man mittels einer Mischung von ganz fein gesiebtem Gyps in geschmolzenem Stearin. Man giesst dieses Gemenge, das sehr dick sein muss, heiss auf den erwärmten Gegenstand.

Einfluss der Dicke der Schicht auf das Bild und auf die Empfindlichkeit der Platte.

Von W. de W. Abney in London[1]).

Wenn auf eine Platte Licht auffällt, so wird eine gewisse Menge desselben von der Oberfläche reflectirt, ein anderer bestimmter Antheil geht während des Durchganges durch die Schicht verloren, und ein mehr oder weniger grosser Betrag an Licht geht durch die letztere hindurch. Gemäss der Lehre von der Energie muss alles innerhalb der Schicht verloren gegangene Licht oder wenigstens ein grosser Theil desselben innerhalb der Schicht irgendwie Arbeit verrichten, entweder einen elektrischen Strom erzeugen oder die Schicht elektrisiren oder sie erhitzen oder sonst durch chemische Energie sich äussern. Keine mir bekannte Schicht ist völlig lichtundurchlässig; es würde vielleicht für gewisse Zwecke besser sein, wenn dies der Fall wäre; es geht ein wesentlicher Theil des Lichtes, wie man das schon mit dem Auge beobachten kann, hindurch, wenn auch das nicht dasselbe ist, als wenn man

1) „Journal of the Camera Club“, November 1899, S. 173 ff.

sagt, dass eine gewisse Menge photographischen Lichtes durch eine Schicht hindurchgeht.

Es liegt in dem Wunsche von Jedermann, über Platten zu verfügen, welche einen guten Ueberzug von lichtempfindlicher Emulsion besitzen; immerhin jedoch bin ich durchaus nicht ganz sicher, ob der Grund, aus dem dieser Wunsch entspringt, allgemein gehörig gewürdigt wird. Ich habe mich bemüht, die Kenntniss dieser Verhältnisse durch Versuche, die ich in den letzten Monaten angestellt habe, zu erweitern. Die erzielten Resultate sind noch nicht abgeschlossen, doch lassen sie schon die Wahrheit muthmaassen und werden es den Amateuren begreiflich machen, dass neben der blossen photographischen Arbeit, die sie zumeist betreiben, doch auch systematische Versuche von Nutzen sein können.

Wenn man eine sehr dicke Schicht von Bromsilbergelatine in gleichmässig dünne Horizontalschnitte, etwa ein halbes Dutzend, zerlegen und dann untersuchen könnte, was einträte, wenn ein, zwei, drei u. s. w. dieser dünnen Schnitte entfernt würden, so würde man in der Lage sein, genau festzustellen, worin die Vorzüge der Benutzung einer dicken Schicht beruhen. Leider ist dieser Versuchsweg dadurch verschlossen, dass es physikalisch unmöglich ist, eine Schicht dieser Art genügend gleichmässig in dünne Schnitte zu zerlegen. Wenn man jedoch gleichmässig überzogene Films (photographische Häute) bekommen kann und sie auf einander legt, so kann man durch jede beliebige Anzahl derselben hindurch die Exposition vornehmen, und wenn sie auch nicht in der Lage zu einander, wie sie exponirt wurden, entwickelt werden können, so kann man sie doch gleichzeitig während des gleichen Zeitraumes in derselben Schale entwickeln. Nach dem Entwickeln und Fixiren lassen sich die Dichtigkeiten jeder einzelnen Film an entsprechenden Punkten bestimmen, so dass man eine Art Anschauung davon gewinnt, wie sich die Sache gestalten würde, wenn man theoretisch vollkommene Films zur Verfügung hätte.

Es liegt vielleicht nichts Neues darin, dass ich zu diesen Versuchen Kodakfilms benutzt habe, jedoch möchte ich dies nicht unerwähnt lassen, da diese auf maschinellem Wege sehr gleichmässig überzogen sind und man bei ihnen, wenigstens auf jeden beliebigen kleinen Theil hin, dieselbe Dicke voraussetzen kann. Das benutzte Celluloïd ist nahezu völlig transparent; etwaige Transparenzmängel lassen sich als für praktische Zwecke nicht in Betracht kommend ansehen, und das Licht, welches durch die kleinen Lichtverluste beim Durchgang durch dasselbe abhanden kommt, kann man beim Vergleich der Resultate in Abzug bringen.

Der erste Versuch wurde mit sechs Stücken Film ausgeführt, die an einander grenzende Theile derselben Film darstellten und auf einander gelegt und derart zusammengepresst wurden, dass sie sich in optischem Contact befanden, denn optischer Contact ist wenigstens nahezu nothwendig, wenn er nicht völlig erreicht wird. Der Unterschied zwischen optischem und jedem anderen Contact würde eine Differenz von 2 bis 3 Proc. hervorrufen; da ich jedoch keine Abweichung fand, darf ich wohl annehmen, dass optischer Contact der Filmstücke vorhanden gewesen ist. Von diesen auf einander liegenden Films wurde dann ein kleines quadratisches Stück dem Lichte einer Amylacetatlampe, die sich in 12 Fuss Entfernung befand, verschieden lange ausgesetzt. Die erste Exposition dauerte $1^1/_4$ Secunden, die zweite doppelt so lange, nämlich 2,5 Secunden, und so jede folgende doppelt so lange als die vorangehende, so dass die letzte der sämmtlichen zwölf Expositionen auf 42 Minuten 40 Secunden bemessen wurde. Die Films wurden dann von einander getrennt und mit der Oberfläche nach oben in eine grosse Schale gelegt, wobei, um sie flach und in Lage zu halten, die Vorsicht angewendet wurde, Glasstücke entlang den Rändern darauf zu legen. Es wurde dann, nachdem die Films gleichmässig angeweicht waren, viel Entwickler-Flüssigkeit darauf gegossen und dadurch die Entwicklung mittels Alaun oder schwacher Säure aufgehalten. Die Films wurden dann in der gewöhnlichen Weise fixirt und getrocknet, worauf die Bestimmung der Dichtigkeiten erfolgte. Die längsten Expositionen auf die oberste Film ergaben eine ausserordentlich grosse Lichtundurchlässigkeit des Niederschlages, die geradezu die Grenzen der Messbarkeit überstieg. Um in gewöhnlicher Weise zu reden, so würde das der Fall gewesen sein, wenn die Sectorenmessung in Anwendung gebracht worden wäre; mittels der Anwendung eines der Warnerke'schen Sensitometer jedoch gingen die Messungen noch von statten. Diese Art der Bestimmung liefert die Resultate, ausgedrückt nicht in Transparenz, sondern in Graden der Lichtundurchlässigkeit, und zwar in einem geometrischen Verhältniss in Theilen des vom Nullpunkt ausgehenden Winkels. In Figur 91 ist die Grundlinie in zwölf gleiche Theile zerlegt und jeder dieser Theile wieder in Fünftel, die man mit dem Auge noch bequem halbiren kann, so dass man eine Scala mit Einheiten und Zehnteln vor sich hat. Die Scalenbezeichnung geht von 1 bis 12. Nr. 1 entspricht einer Exposition von $1^1/_4$ Secunden, Nr. 2 einer solchen von $2^1/_2$ Secunden u. s. w., so dass Nr. 12 einer Exposition von 42 Minuten 40 Secunden entspricht. Die

Scala ist deshalb der Basis 2 proportional, so dass Nr. 1 dem Werthe $1\frac{1}{4} \times 2^0$, Nr. 2 dem Werthe $1\frac{1}{4} \times 2^1$, Nr. 3 dem Werthe $1\frac{1}{4} \times 2^2$, Nr. 4 dem Werthe $1\frac{1}{4} \times 2^3$ und Nr. 12 dem Werthe $1\frac{1}{4} \times 2^{11}$ gleichkommt. Es ist dies eine Logarithmenreihe mit der Basis 2, und die Zehntel geben Zehntel des Logarithmus an. Die Ordinaten sind die Grade, um welche der Messring gedreht ist, bis die in Frage stehende Undurchlässigkeit der durch den Ring erzeugten gleichkommt, wobei jedoch die Zahl der Grade abgezogen werden muss, durch welche der Ring gedreht worden war, um der totalen Transparenz das Gleichgewicht zu halten. Da die Ringgrade gleichmässig bei Verstärkung der Dicke zunehmen, ist diese Scala gleichfalls eine logarithmische, jedoch mit anderer Basis.

Beim Ablesen zeigte der Ring 36 Grade an, wenn das durch die blosse Film kommende Licht gemessen wurde, und in der folgenden Tabelle sind diese Grade von den beobachteten Ablesungen abgezogen, so dass ein Nullpunkt geschaffen ist.

Tabelle I.

Exposition in Secunden	Film Nr. 1 (oberster)		Film Nr. 2		Film Nr. 3		Film Nr. 4		Film Nr. 5		Film Nr	
	Ringablesung	Transparenz	Ringablesung	Transparenz	Ringablesung	Transparenz	Ringablesung	Transparenz	Ringablesung	Transparenz	Ringablesung	Transparenz
2,5	0	100										
5	10	82	0	100								
10	27	58,7		94								
20	60	30,4	8	85,3								
40	98	14,3	18	70	0	100						
80	133	7,18	37	48,1	6	88,8						
160	163	3,96	70	25	15	74,4	1	99				
320	182	2,72	115	12,5	33	52	6	88,8	1	99		
640	198	1,98	144	5,79	58	32,4	18	70	4	92,6	0	100
1280	204	1,78	170	3,45	106	12,9	40	45,2	11	80,5	2,5	95
2560	208	1,62	189	2,37	137	6,6	77	22	27	58,7	7	87

Wenn die Films ganz gleichmässig wären, so würde jede Curve von der nächsten überall den gleichen Abstand haben. Die beste Methode, um festzustellen, ob die Messungen correct sind oder nicht, besteht vielleicht darin, dass man nachsieht, um welchen Betrag das Licht sich vermindert, während es die verschiedenen Films nach dem Durchgang durch die

übrigen erreicht. Es lässt sich dies leicht ausführen, indem man eine Horizontallinie von den Punkten zieht, in denen die Curven die verticalen Linien, welche in den Einheitsendpunkten der Grundlinie errichtet sind, schneiden, und indem man nachsieht, wo diese Horizontale die Curve der ersten oder obersten Film schneidet. Man erhält folgende Resultate:

Tabelle II.

Film Nr. 2		Film Nr. 3		Film Nr. 4		Film Nr. 5	
Scala	schneidet Nr. 1 bei	Scala	schneidet Nr. 1 bei	Scala	schneidet Nr. 1 bei	Scala	schneidet Nr. 1 bei
12	9,50	12	7,20	12	5,35	12	4
11	8,50	11	6,20	11	4,40	11	3
10	7,40	10	5,20	10	3,50	10	2,20
9	6,50	9	4,20	9	2,40	9	1
8	5,40	8	3,20	8	1,60		
7	4,50	7	2,40				
6	3,40	6	1,20				
5	2,40						
Die Differenz beträgt im Mittel 2,50, d. h. $2^{-2,5}$.		Die Differenz beträgt im Mittel 4,90, d. h. $2^{-4,9}$.		Die Differenz beträgt im Mittel 6,50, d. h. $2^{-6,5}$.		Die Differenz kann im Mittel zu 8, d. h. 2^{8} angenommen werden.	

Es scheint, dass, wenn das photographische Licht, welches auf die erste Film einwirkte, gleich 1 gesetzt wird, dasjenige, das auf die zweite Film einwirkt, davon nur 22 Proc. beträgt; weiter das auf die dritte Film einwirkende nur 3 Proc., das auf die vierte einwirkende nur 1 Proc. und das die fünfte beeinflussende photographische Licht nur etwa $^1/_2$ Proc. des auf die erste Film einwirkenden photographischen Lichtes. Man kann sagen, dass durch die fünfte Film in der Praxis kein brauchbares Licht mehr hindurchgeht. Es würde daher eine Film, welche das noch durchgelassene Licht aufzufangen im Stande wäre, um ein Viertel empfindlicher sein.

Wenn eine lichtempfindliche Film in der Dicke von fünf Celluloïdfilms hergestellt würde und die Entwicklerkraft dieselbe blieb, so kann man sehen, welche Art der Abstufung durch Zusammenlegung aller Undurchlässigkeiten für jeden einzelnen Punkt sich ergeben würde. Es wurden bezügliche Messungen über die mit dem Auge sichtbare, von der Film ausgehende Lichtstrahlung vorgenommen, wobei sich ergab, dass von der Gesammtmenge des Lichtes durch die

1. Film	0,34,		4. Film	0,05,	
2. „	0,17,		5. „	0,03,	
3. „	0,09,		6. „	0,02,	

hindurchging.

Der Unterschied zwischen der dem Auge wahrnehmbaren und der photographisch activen Strahlung tritt hier sehr deutlich hervor und zeigt, dass die letztere viel stärker als die erstere filtrirt wird. In keinem einzigen Falle ist die Absorption gleichmässig, woraus hervorgeht, dass sowohl für das Auge, wie für die photographische Wirkung eine ungleiche Absorption der verschiedenen Strahlen erfolgt. Davon wird weiter unten noch etwas Weiteres zu sagen sein.

Wenden wir uns jetzt zur Betrachtung der photographischen Wirkung, so ergibt sich, wie oben erwähnt, dass 22 Proc. des photographischen Lichtes durch die erste Film hindurchgehen, d. h. vergeudet werden. Nun sind die verwendeten Films sehr gut übergossen, und wenn nur die Hälfte des Silbersalzes verwendet worden wäre, so würden ungefähr 42 Proc. des Lichtes durchgehen, so dass etwa die Hälfte der ganzen Energie vergeudet sein würde; ausgenutzt wären dann im ersten Falle etwa 80 Proc., im zweiten nur etwa 60 Proc.; so dass die Empfindlichkeit im ersten Falle etwa um ein Drittel grösser sein würde, als im zweiten. Wenn die in Frage kommende Film einen um ein Drittel dickeren Ueberzug erhalten hätte, so würde die Empfindlichkeit bis auf etwa 90 Proc. der insgesammt erreichbaren Empfindlichkeit gesteigert werden. Vielleicht stellt diese letzterwähnte Foliendicke die Grenze des praktisch Erreichbaren dar.

Dass Films hinsichtlich der Empfindlichkeit verschieden sind, geht aus folgendem Versuch hervor. Alle Films wurden zusammen exponirt; das geschah ausserdem noch mit einer Platte von einer ausserordentlich lichtempfindlichen Sorte. Obgleich alle zusammen genau dieselbe Zeit hindurch entwickelt wurden, erwiesen sich zwei der Films empfindlicher als die übrigen und lieferten bessere Abstufung; in den Films mit der geringeren Undurchlässigkeit scheint nicht ganz dieselbe Menge von lichtempfindlichem Salz wie in den dichteren enthalten zu sein.

Ueber die Amylacetatlampe als Normallicht für die Exposition ist viel Für und Wider geredet worden; ich meinerseits bin der Ansicht, dass es kein geeigneteres und wichtigeres Normallicht als die Amylacetatlampe gibt. Ich habe gelesen, dass es bis zu 3 Proc. variirt; das mag wohl einmal der Fall gewesen sein, jedoch mir ist das nicht passirt, und ich glaube, dass als Grenze der Schwankungen wohl 1 Proc. zu betrachten

sein dürfte. Für einen, der gute Augen hat und im Stande ist, zu sehen, dass die Flamme bis zu der gehörigen Höhe geht, dürfte eine solche Abweichung kaum eintreten.

Die Messung der Films ergab, dass die am wenigsten lichtempfindlichen diejenigen waren, welche am dünnsten übergossen worden sind. Ich glaube, dass dasselbe Verhältniss zwischen Silber und Gelatine bestand, aber es kann ja vorkommen, dass einige dicker als andere übergossen sind, und ich sehe hier eine Bestätigung dafür, dass die Film an

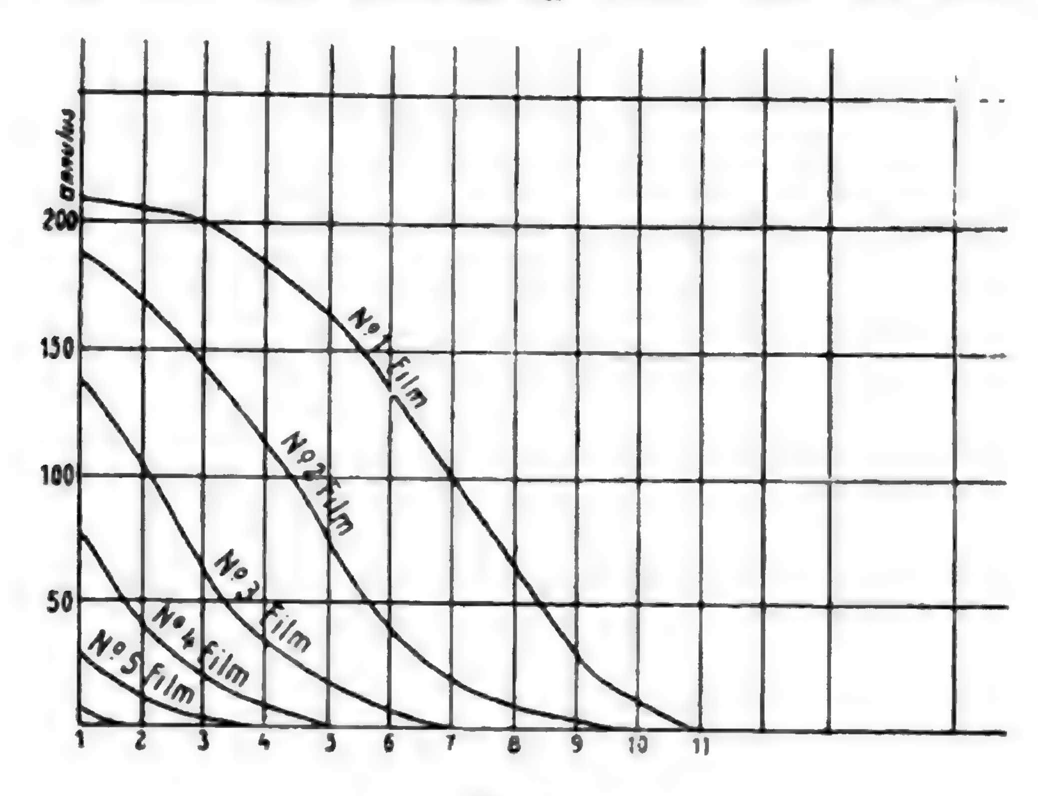


Fig. 91.

Lichtempfindlichkeit, und zwar ganz merklich verliert, je dünner sie ist. Ausserdem kommt hinsichtlich der Dicke der lichtempfindlichen Schicht noch ein anderer Punkt in Betracht, dass nämlich die Lage der Maximal-Empfindlichkeit mit der Zunahme der Dicke nach dem Roth hin sich verschiebt.

Die Figur 92 zeigt die Absorption des Bromsilbers oder Bromjodsilbers in der Film. Sie weist an erster Stelle die Photographie des Spectrums, aufgenommen mit einer einfachen Platte, auf. Ferner sieht man eine mittels einer Film aufgenommene Photographie, d. h. eine Film wurde vor eine andere gebracht, und die zweite wurde entwickelt; man sieht, dass das Bild kürzer als im ersten Falle ist. Vor der nächsten Film sind zwei andere angebracht gewesen; das Bild ist weiter verkürzt, und so geht das in verstärktem Maasse fort, wenn

eine vierte, fünfte, sechste Film vor die, welche entwickelt werden soll, eingeschoben werden. Die Länge der Bilder nimmt mehr und mehr ab, und nach dem Durchgang durch sechs Films ist das Licht photographisch nahezu auf das Grün des Spectrums eingeschränkt. Dem Auge erscheint es auf Grün, Roth und Gelb eingeschränkt, nach der photographischen Wirkung hin erfolgt dagegen die Einschränkung auf das Grün, obgleich die Maximal-Empfindlichkeit der



Fig. 92.

obersten Film im Blau liegt. Was in diesen auf einander gelegten Films vor sich geht, wird sich auch in einer dicken Film abspielen, d. h. auf den oberen Theil der Film wirkt eine Lichtmenge ein, die verschieden ist von derjenigen, welche die untere Partie derselben Film beeinflusst.

Figur 93 zeigt die Licht-Undurchlässigkeit des Niederschlages, welcher durch die Einwirkung des Spectrums des elektrischen Lichtes auf fünf auf einander gelegte Films erzeugt wird. Die Undurchlässigkeiten wurden mit dem Warnerke'schen Apparat sehr sorgfältig bestimmt; die Ordinaten sind Grade des Ringes, die Eintheilung der Basis

ist dieselbe wie bei der Figur 91 für das Prismen-Spectrum. In Figur 93 ist auch eine Abstufungsscala wiedergegeben, die durch Exposition eines Streifens einer Film während verschieden langer Zeiträume, wie in Figur 91, erhalten wurde. Physikalisch interessant ist die sich hier zeigende Thatsache, dass, indem man die verticalen Messungen entlang der Scala nimmt, der Absorptionsfactor für jeden Theil des Spectrums für das Bromsilber oder Bromjodsilber für diese besonderen Films gefunden werden kann.

Die Curve zeigt den Absorptions-Coëfficienten an. Wenn ein einfarbiges Licht durch ein absorbirendes Medium hin-

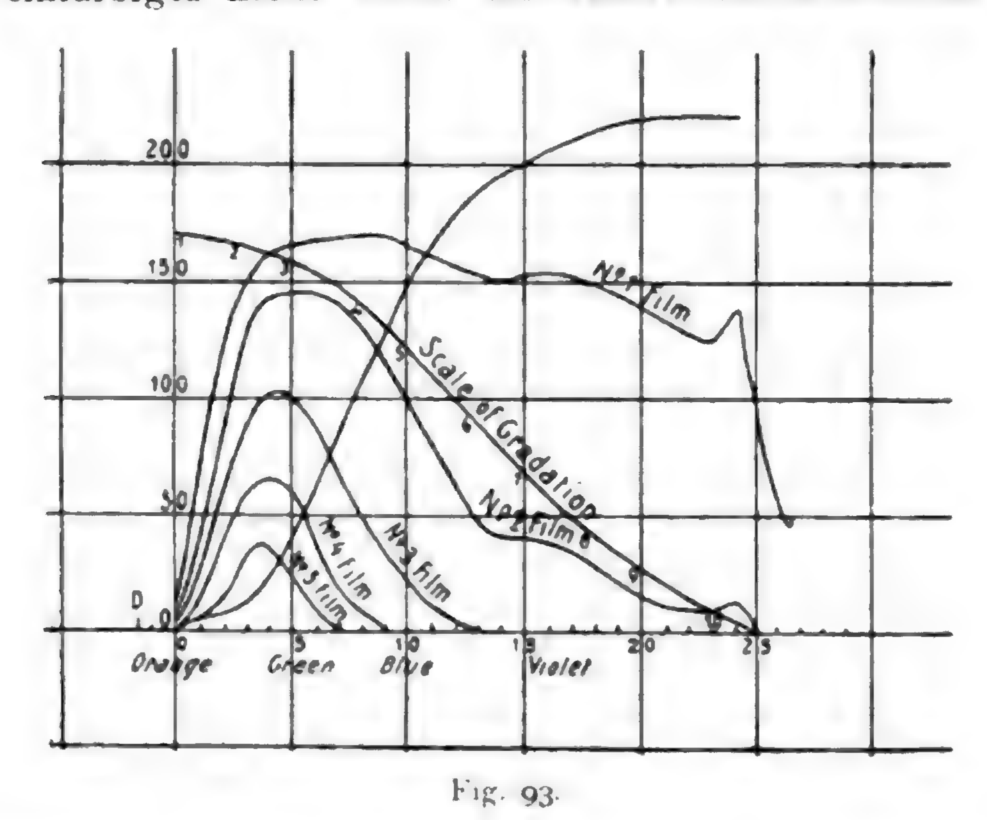


Fig. 93.

durchgeht, so ist das hindurch gelassene Licht gleich dem Originallicht, erhoben auf eine logarithmische Potenz, und in diesem Falle ist die logarithmische Potenz 2, da die Höhen der verschiedenen Ordinaten auf die Abstufungsscala bezogen sind. Man sieht, dass eine sehr gleichförmige Curve entsteht und dass die Dicke einer Film das ganze Licht erst absorbirt von der *H*-Linie ab, welche die Grenze des Violett bildet, dagegen im Blau etwa die Hälfte und sehr wenig im Gelb. Es scheint danach, dass man hier nicht nur ein Mittel hat, den Absorptionsfactor der Bromsilberfilm zu bestimmen, sondern auch einen Weg, zu zeigen, wie und warum die Maximal-Wirkung des Spectrums in einer dicken Film sich im Vergleich zu der Stelle, bei welcher sie in einer dünnen

Film auftritt, verschiebt. Je dicker die Film ist, um so wirkungsvoller ist es, den unteren Theil des Spectrums zu photographiren, während es, je dünner die Film ist, immer schwieriger wird, gegen das Gelb des Spectrums hin dasselbe aufzunehmen. Oft hat man ja auch beobachtet, dass man mittels einer dicken Film oder einer dick gegossenen Platte besser als mit einer dünn gegossenen die Aufnahme gegen das Roth des Spectrums hin ausführen kann.

Je dünner die Film ist, um so mehr bewegt sich der Punkt höchster Lichtempfindlichkeit nach dem Blau hin. Es

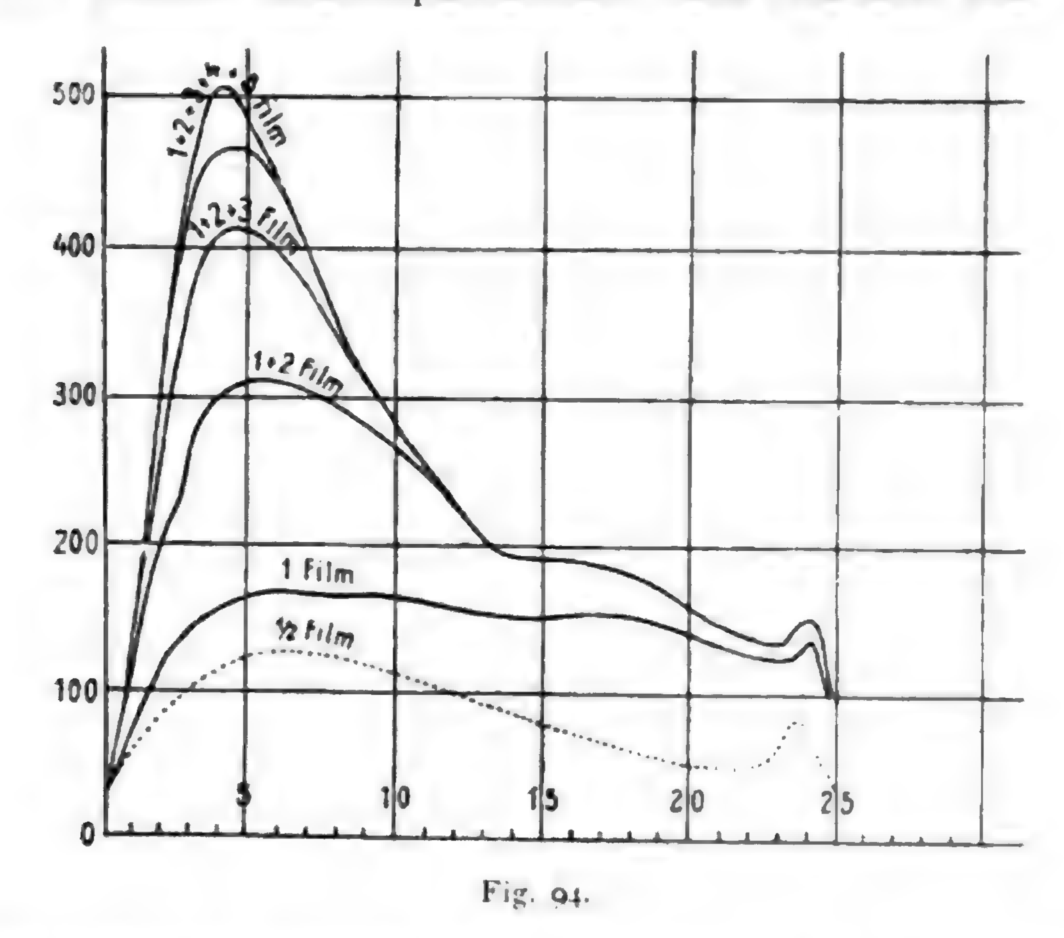


Fig. 94.

fragt sich nun, wann er Halt macht oder ob er, wenn man die Film unendlich dünn macht, ins Violett rückt. Das letztere ist nicht der Fall, denn man hat es mit einer Art hyperbolischer Curve zu thun, welche die Scala etwa bei 12 schneidet, so dass dieser Punkt auf der Scala die Stelle der Maximal-Lichtempfindlichkeit angibt, während diese bei Verwendung einer sehr dicken Film etwa bei 4 liegt. Diese bisher meines Wissens noch nicht veröffentlichte Thatsache dürfte nicht bloss theoretisches Interesse haben, sondern dereinst, wie es stets hinsichtlich der theoretischen Erkenntniss der Fall ist, auch sich von praktischem Nutzen erweisen.

Fuchs' Methode zur Herstellung photomechanischer Druckplatten.

Bei der neuen Methode zur Herstellung von Druckplatten ist es besonders darauf abgesehen, tief geätzte Zinkographieplatten herzustellen, zur Verwendung in Rotationspressen selbst bei der stärksten Production, wie z. B. beim Druck täglich erscheinender Zeitungen. Bisher liessen sich Platten dieser Art nur mit Hilfe offener und tief geschnittener Holzschnitte oder tief geätzter Federzeichnungen auf Zink herstellen. Infolge der langsamen und kostspieligen Handarbeit, deren es zur Herstellung solcher Druckplatten bedurfte, war es gar nicht oder doch nur in ganz geringem Umfange möglich, sie mit Nutzen zur Abbildung der neuesten Tagesereignisse in den mittels Rotations-Buchdruckpressen von höchster Geschwindigkeit gedruckten Tageszeitungen zu verwenden. Die photomechanische Methode, tief geätzte Druckplatten für die Zinkographie nach Art der tief geschnittenen Holzschnitte herzustellen, die im „Brit. Journ. of Photogr.“ 1899, S. 298, beschrieben ist, gestattet die Reproduction von figürlichen Objecten jeder Art. Die Methode ist allerdings nicht neu, sondern wurde in Oesterreich bereits vor längerer Zeit ausgeübt; sie wird aber in neuerer Zeit in England ausgeführt und ermöglicht Reproductionen zur Illustration von mittels Rotationspressen gedruckter Tageszeitungen.

Diese Methode fusst auf der Anwendung einer Camera obscura (Fig. 95). Eine Dunkelkammer von geeigneter Grösse, welche gegen jeden Lichtzutritt von aussen abgeschlossen werden kann, wird in zwei Abtheilungen *2* und *3* durch eine Wand *c* getheilt, welche in geeigneter Weise mittels Rollen oder Räder von einem zum andern Ende der Dunkelkammer bewegt werden kann. In der einen Endwand *a* der Dunkelkammer ist eine Oeffnung *b* derart angebracht, dass in dieselbe ein Rahmen mit dem zu reproducirenden Originalbild eingesetzt werden kann. Das Letztere muss Licht durchscheinen lassen und kann aus einem photographischen Negativ oder einer für den Zweck hergestellten Zeichnung, Druck oder sonst einem lichtdurchlässigen Bilde bestehen. Dies Original wird genau anliegend in dem Rahmen befestigt und dieser derart dicht vor die Oeffnung *b* gebracht, dass kein Lichtstrahl in die Abtheilung *2* der Dunkelkammer, ausser durch das lichtdurchlässige Originalbild, gelangen kann. Hinter diesem wird eine Lichtquelle von ausreichender Intensität aufgestellt; dann wird das Bild durch ein in einer

Camera *1* innerhalb der Dunkelkammer vor der Oeffnung *b* der Wand *a* befindliches Objectiv vergrössert auf die Trennwand *c* geworfen, in welcher eine Oeffnung angebracht ist, die eine Scheibe aus Glas oder irgend einem andern Material, welches Licht durchscheinen lässt, ausfüllt. Da die Theilwand *c* in beliebige Entfernung zu der Oeffnung *b* und der Camera *1* gebracht werden kann, so lässt sich die Grösse des projicirten Bildes leicht bestimmen. Der erwähnten Oeffnung in der Theilwand *c* gegenüber befindet sich eine photographische Camera *4*, die sich sowohl in der Höhe wie in der

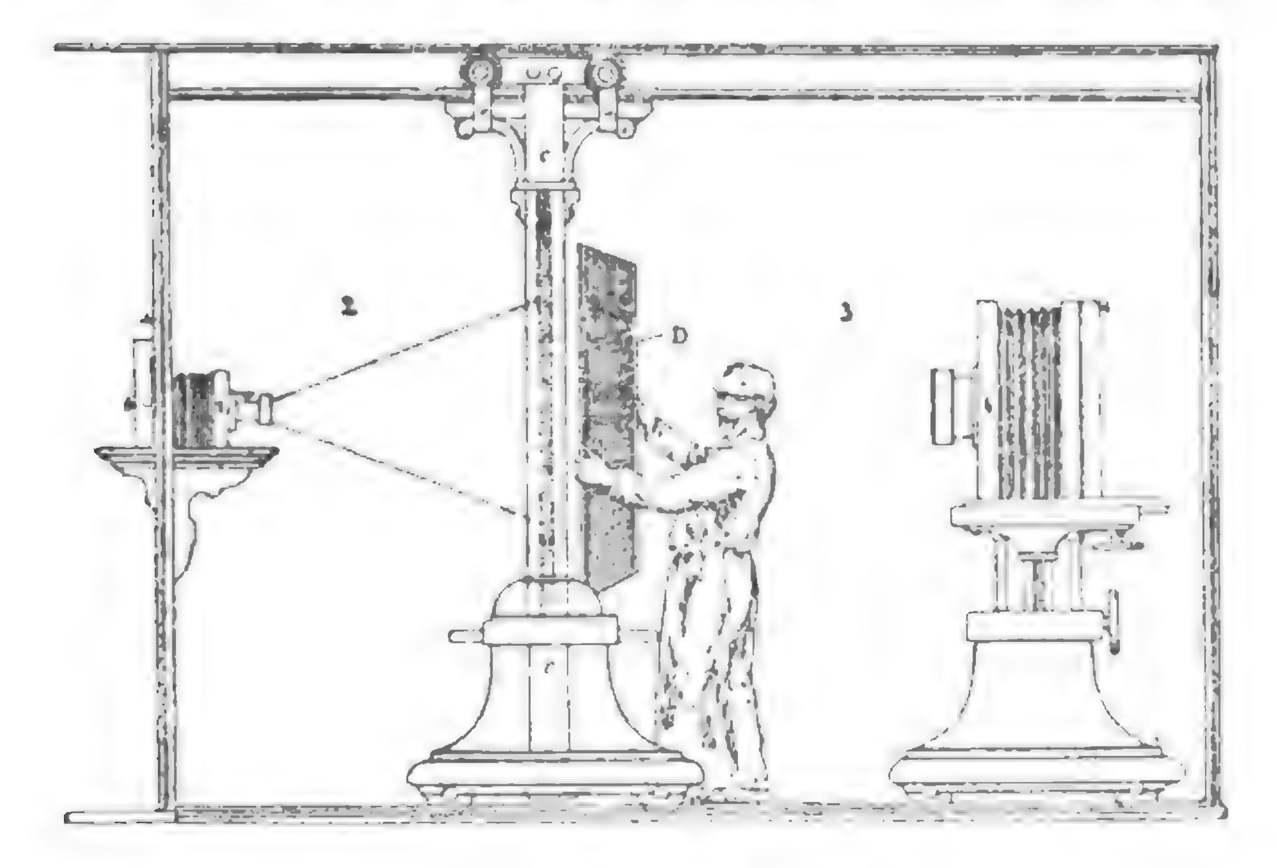


Fig. 95.

Entfernung der Oeffnung in der Theilwand *c* entsprechend aufstellen lässt.

Auf der durchscheinenden Scheibe der Theilwand *c* erscheint, wie oben angegeben, das vergrösserte Bild des Originals, das sich mit breiten Schatten, Halbtönen und Lichtern darüber ausbreitet und infolge der Unterbrechung der kleinen scharfen Lichtreflexe wie eine vollkommen naturgetreue, jedoch vergrösserte gravirte Reproduction des Originals aussieht.

Um dies auf die durchscheinende Scheibe geworfene Bild zu vervollkommnen, wird, wenn es sich um offene Zinko-

graphie handelt, ein feiner Raster oder mehrere Raster *D* vor oder hinter der erwähnten Scheibe angebracht, wodurch das auf diese geworfene Bild in ein Netz scharfer Linien aufgelöst wird, wie der Xylograph es erzielt, indem er mittels des Grabstichels den Holzstock in senkrecht zu einander liegenden Richtungen bearbeitet. Das so auf der durchscheinenden Scheibe erzielte Bild, welches durch einen geeigneten Raster oder mehrere Raster in ein Netz feiner Punkte, Linien und Quadrate zerlegt ist, wird in der richtigen Weise adjustirt vor der Camera *4* exponirt, wobei das Bild wieder in jedem gewünschten Maasse reducirt wird; das Negativ, welches man so erhält, dient dazu, das Bild auf die in der üblichen Art zu ätzende Zinkographieplatte zu bringen.

Die vorstehend beschriebene Methode ist geeignet, auf vielfache Weise Anwendung zu finden, wenn es sich um die Reproduction von Zeichnungen und figürlichen Abbildungen der verschiedensten Art handelt; durch Benutzung eines oder mehrerer geeigneter Raster lassen sich Druckplatten jeder beliebigen Art für Plattenpressen, Buchdruckpressen und Steindruckpressen, nicht bloss für den gewöhnlichen Zeitungsdruck, sondern auch zur Herstellung der feinsten künstlerischen und farbigen Drucke herstellen.

Vielfarbenbuchdruck in der Druckerei für Werthpapiere der österr.-ungar. Bank in Wien.

Von Wilhelm Mayer und Richard Grossl in Wien.

Unserem Farbendruck liegt das von dem Oberingenieur an der österr.-ungar. Bank Richard Grossl erfundene und ihm in Oesterreich am 2. April 1896 mittels Privilegiums Zl. 46/1286 geschützte Verfahren zu Grunde.

Dasselbe ist principiell verschieden von dem Mosaik- oder Blockdruck, wie ihn Greth, Turati u. s. w. pflegen, und kennzeichnet sich dadurch, dass für jede einzelne der zu druckenden Farben eine eigene unelastische Form (Schablone) angeordnet ist, welche Schablone mit der betreffenden Farbe von einem eigenen Farbwerke eingefärbt wird. Von diesen Schablonen werden die einzelnen Farben in ihren, durch die Configuration der Schablone bedingten Formen durch elastische Uebertragungswalzen abgenommen. Solcher Uebertragungswalzen können eine oder mehrere sein, und sie geben die auf sie übergedruckten Farbebilder genau im Register auf

eine gemeinsame Sammelform ab, welche erst zum Druck auf das Papier verwendet wird.

Der fertige Druck wird sonach die Linien der Sammelform zeigen, aber wegen der, durch die verschieden gestalteten Schablonen bedingten, stückweise verschiedenen Farbe der einzelnen Linien treten gleichzeitig auch die Bilder der einzelnen Schablonen verschiedenfarbig hervor.

Es ist einleuchtend, dass zwischen Schablone und Sammelform auch Zwischenformen eingeschaltet werden können, auf welche zunächst eine Uebertragung durch die ursprünglichen Uebertragungswalzen erfolgt. Von den Zwischenformen nimmt dann eine weitere Uebertragungswalze das z. B. in Raster zerlegte Bild ab und überträgt es auf eine etwa guillochirte Sammelform.

Was die praktische Ausführung des Verfahrens anbelangt, so erfolgt dieselbe in einer gewöhnlichen Schnellpresse mit entsprechend langem Gange. Auf dem Fundamente (Karren) der Presse sind hinter einander die drei Schablonen für die gewöhnlich benutzten drei Farben und die Sammelform angebracht. Statt des einen normalen Farbewerkes sind hinter einander drei Farbwerke, eins für jede Schablone, angeordnet. Die Auftragwalzen eines jeden Farbwerkes sind nur so lange gesenkt, als gerade die betreffende einzufärbende Schablone unter ihnen passirt. Unmittelbar vor dem Druckcylinder liegen die durch Zahnrad und Zahnstange mit dem Pressenkarren gekuppelten Uebertragungswalzen. Diese Vorrichtung ist auf jeder Schnellpresse mit entsprechend langem Gange anbringbar.

Bemerkenswerth ist der Umstand, dass auch die Mischfarben aus je zwei oder allen drei verwendeten Farben als wirkliche Mischfarben, nicht bloss über einander gedruckt, erscheinen.

Der vielfach genannte Orloff'sche Vielfarbendruck, der seiner Zeit viel von sich reden machte, beruht auf einem ähnlichen Prinzip.

Irisirende Wolken.

Von Dr. C. Kassner in Berlin.

In den photographischen Jahrbüchern und Zeitschriften finden sich so unzählige Artikel über Wolkenphotographie, dass in Zukunft nur ein ganz besonderer Anlass erforderlich sein sollte, um die Literatur noch um einen Aufsatz über

dieses Thema vermehren zu dürfen. Wenn ich es nun trotzdem unternehme, über Wolkenphotographie zu schreiben, so hoffe ich die Berechtigung dazu durch die nachstehenden Ausführungen genügend darzulegen.

Wer die Wolken aufmerksamer beobachtet, wird erstaunt sein über die ausserordentliche Mannigfaltigkeit der Farbennuancen, welche sie, namentlich bei Auf- und Untergang der Sonne, zeigen: von blendendem Weiss über Grau geht es ins dunkelste Blau, vom Gelb bis ins satteste Roth und prächtigste Purpur; jedoch die schönste aller Farbenerscheinungen an Wolken bieten die irisirenden Wolken dar.

Sie treten in verschiedener Weise auf, oder richtiger gesprochen, das Farbenspiel hat mehrere Formen, denn dieses und nicht die Wolke ist das Typische, Unterscheidende, da das Irisiren an fast jeder der üblichen Wolkenformen beobachtet worden ist. Unter einer irisirenden Wolke versteht man eine Wolke, welche entweder an den Rändern oder auf ihrer uns zugekehrten Fläche die Regenbogenfarben, vorwiegend allerdings smaragdgrün und rosaroth, zeigt. Tritt die Farbe an den Rändern auf, so laufen die einzelnen Farbentöne den Contouren der Wolke parallel, indem sie diese saumartig begleiten. Bei Flächencolorit beobachten die Farben entweder eine bestimmte wiederkehrende Reihenfolge, oder aber, und das ist die Regel, eine ganz bunte Vertheilung ohne die geringste Spur einer gesetzmässigen Anordnung. Bisweilen sieht man jedoch auch den sogenannten „Pfauenaugen“ ähnliche Flecke.

Die Erscheinung spielt sich vorwiegend an Wolken ab, die durchschnittlich 10 Grad Abstand von der Sonne haben; sie kommt zwar auch in weit grösserer Entfernung vor, doch liegt dann die Gefahr der Verwechslung mit Theilen des Sonnenringes (Abstand $22^1/_2$ Grad von der Sonne) vor, wie es thatsächlich mehrfach geschehen ist. Die Wolkenform, an welcher sich die farbigen Bänder oder Flächen zeigen, ist eine sehr mannigfaltige; ich habe sie schon bei Fractocumulus, Altocumulus, Cirrocumulus, Altostratus und Cirrostratus beobachtet. Es gibt kaum eine Wolkenform, an der man sie nicht wahrgenommen hat, abgesehen natürlich vom Nimbus.

Einige Aufzeichnungen der Beobachter, die ich wörtlich anführen will, werden noch besser darthun, um was es sich dabei handelt:

> H a w k h u r s t in K e n t 1841, 14. Juli, $4^3/_4$ Uhr Nachmittags: Unsere Aufmerksamkeit wurde auf die blasse, scharf erkennbare, silberglänzende Sonnenscheibe gelenkt, welche durch eine hohe Wolke — Cirrostratus und Cirro-



Fig. 96.

cumulus — hindurchblickte. Nach wenigen Augenblicken sahen wir die Ränder derselben sehr schön gefärbt mit bunten Bändern, welche nicht kreisförmig um die Sonne als Mittelpunkt angeordnet waren, die aber den Begrenzungen der Wolken folgten. Die Farben waren 1. weiss, 2. mattgrün, 3. blaugrün, 4. purpurroth (am Rande). An einer Stelle war der Rand noch 5. blaugrün. Was besonders auffiel, war, dass die Ränder der benachbarten Wolken desselben Typus auch farbig erschienen (J. F. W. Herschel).

Berlin 1894, 24. November, $3^1/_4$ Uhr Nachmittags: Ueber groben Stratocumuli, die das gelbgraue Aussehen der Schneewolken haben, schweben sehr hoch feine Cirrostratuswogen (je 1 bis $1^1/_2$ Grad breit). Etwa 10 Grad über der Sonne zeigen sich auf diesen Wogen schwach irisirende Stellen (Kassner).

Berlin 1895, 31. Januar, 4 Uhr Nachmittags: Ziemlich tiefer, kleiner Altostratus, schnell ziehend, irisirt prächtig

auf der ganzen unteren Fläche. Abstand von der Sonne etwa 10 bis 12 Grad. Eine etwas tiefere Stratusschicht irisirte gleichfalls, als sie der Sonne auf etwa 10 Grad nahe kam, bei grösserer Nähe aber nicht mehr. Ueber der Sonne eine weisse Lichtsäule von etwa 8 Grad Höhe (Kassner).

Uslar 1898, 26. Oktober, 3 Uhr Nachmittags (siehe Fig. 96): Die Sonne war hinter der Hütte rechts. Rechts Cirrostratus, stark irisirend, so schön, wie ich sie bisher nicht gehabt habe. Von rechts nach links ein Cirrusstreifen hinter Fractocumulus. Man kann bemerken, wie sich im Cirrostratus Wogen formen (Stanhope Eyre).

Am bequemsten sieht man die Wolken bei niedrigerem Sonnenstande, doch geht einigen Personen mehr oder minder die Fähigkeit ab, die irisirenden Wolken, zumal wenn das Farbenspiel nur schwach ist, überhaupt zu sehen, auch wenn sie darauf aufmerksam gemacht werden. Andere müssen farbige Gläser zum Schutz der Augen gegen Blendung anwenden. Vortheilhaft stellt man sich so, dass die Sonne durch ein Haus, einen Baum u. s. w. verdeckt ist, oder man hält die Hand schützend vor.

Auf die theoretische Begründung der Erscheinung kann ich nicht eingehen, da es bisher noch keine allseitig genügende Erklärung gibt; am meisten hat noch diejenige Theorie Anklang gefunden, welche eine Diffraction des Sonnenlichtes zu Grunde legt. Demjenigen, der sich genauer mit allen hierher gehörigen Fragen vertraut machen will, nenne ich einige Abhandlungen, in denen auch die gesammte einschlägige Literatur angeführt ist:

H. Mohn, „Irisirende Wolken". „Meteorolog. Zeitschr.", 1893, 81 bis 97, 240, 460.

O. Jesse, „Ueber die Höhe der irisirenden Wolken". Ebenda, 1893, 384.

Reimann, „Irisirende Wolken". Ebenda 1894, 200.

H. Hildebrandsson, „Ausserordentliche Wolkenhöhe und irisirende Wolken". Ebenda 1895, 71 bis 72.

C. Kassner, „Irisirende Wolken". Ebenda 1895, 379 bis 382.

K. Schips, „Irisirende Wolken". „Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg" 1897, 87 bis 138.

Th. Arendt, „Irisirende Wolken". „Das Wetter" 1897, 217 bis 224, 244 bis 252.

M. E. Mascart, „Traité d'optique". Paris 1893, III, 518 bis 526.

Zum Schluss will ich noch kurz die photographische Seite berühren. Muss man sich auch resignirt dahin bescheiden, dass es vorläufig noch nicht gelingt, die Farbenpracht der irisirenden Wolken im Bilde festzuhalten, so werden doch auch Aufnahmen, in der richtigen Weise hergestellt, wichtige Beiträge zur Theorie dieser wunderschönen Erscheinung liefern können. Meines Wissens existiren nur ganz wenige Aufnahmen: einige im Potsdamer Meteorologischen Observatorium, in Uslar (siehe Fig. 96) und von mir, welche letztere auf der beifolgenden Tafel wiedergegeben sind. Ueber das Uslarer Bild theilt mir Herr Stanhope Eyre mit: „Es wurde aufgenommen auf farbenempfindlicher Platte von Perutz, mit Gelbscheibe, langsamem Fallverschluss ohne Gummiband, Objectiv: Goerz C2 Lynkeioskop, 15 cm Brennweite."

Meine Aufnahmen (siehe Tafel) wurden auf gewöhnlichen, nicht farbenempfindlichen (Perutz- oder Eastman-) Films mittels einer Zeus-Handcamera von Stirn bei voller Objectivöffnung und langsamem Momentverschluss gemacht; vor das Objectiv wurde eine mittelhelle Gelbscheibe gehalten. Das Objectiv hat sich trotz der Billigkeit des ganzen Apparates (40 Mark) ganz ungewöhnlich gut bewährt. Ueber die Erscheinung ist Folgendes zu berichten: Am 30. Januar 1892 fiel mir im Südwesten gegen $3\frac{1}{2}$ Uhr Nachmittags in der Nähe der Sonne der zart röthlich gefärbte Rand einer Cirrocumuluswolke auf, dessen Leuchtkraft schnell an Intensität zunahm. Inzwischen ging der Cirrocumulus in Altostratus über, während man durch Lücken einen feinen Schleier von Cirrostratus in den höchsten Höhen wahrnehmen konnte. Die Sonne stand in etwa 15 Grad Höhe und war durch ein Haus eben verdeckt. Der Cirrostratusschleier zeigte vornehmlich grüne, blaue und rosa Färbung, während die benachbarten Ränder des Altostratus alle Farben des Regenbogens zeigten, und zwar in zum Saume parallelen Streifen. Die auf den Photogrammen hellen Wolkenflächen[1]) irisirten, auch erkennt man deutlich die benachbarten farbigen Ränder an dem etwas verwaschenen Saume der unteren Wolken. Die Dauer der Erscheinung betrug reichlich eine Viertelstunde.

Da die Theorie der irisirenden Wolken noch keineswegs gesichert und jeder Beitrag sehr erwünscht ist[2]), so geben

---

1) Der helle Streifen auf Fig. 3 unten (siehe Tafel) ist ein beim Wässern des Films durch Rollen entstandener Rand.

2) Man vergleiche hierzu noch den Artikel „Wolkenfärbung" von K. Schlottmann („Meteorol. Zeitschr." 1893, S. 156), dessen Inhalt ich durch besonders eingehende Beobachtungen in diesem Winter (1898/99) durchaus bestätigt fand.

vorstehende Zeilen hoffentlich Anlass, nach diesen Wolken auszuspähen, sie zu photographiren und Copien an meteorologische Centralanstalten zur Auswerthung einzusenden. Sollte es möglich sein, so würden Aufnahmen von zwei verschiedenen Standpunkten unter genauer Notirung aller nothwendigen Angaben (Neigung und Himmelsrichtung der Objectivachse, Brennweite u. s. w.) ganz besonders werthvoll sein.

Notiz zur Bestimmung der Brennweite photographischer Objective.

Von Prof. F. Schiffner in Wien.

Gelegentlich von Untersuchungen über die Wanderung der Hauptpunkte ergab sich mir eine Formel für die Länge der Einstellweite, welche verhältnissmässig einfach ist und Grössen enthält, die leicht bestimmt werden können; ich theile sie deshalb nachstehend mit.

Man stelle den zu untersuchenden photographischen Apparat auf einen beliebigen, weit gelegenen Punkt scharf ein und messe, welchen Abstand das Bild dieses Punktes von der lothrechten Mittellinie der Mattscheibe hat. Nun mache man mit der Camera $^1/_8$ Umdrehung (um 45 Grad) und messe abermals, wie weit der Bildpunkt von der lothrechten Mittellinie der Mattscheibe entfernt ist. Hat man das erste Mal die Zahl x_1, das zweite Mal die Zahl x_2 erhalten, dann ergiebt sich die Brennweite nach der Formel

$$f = \frac{1}{2}\left(x_1 + x_2 + \sqrt{x_1^2 + 6x_1x_2 + x_2^2}\right) \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

Nehmen wir z. B. an, es würde $x_1 = 4$ cm, $x_2 = 6$ cm gewesen sein, so hätte man

$$f = \frac{1}{2}\left(4 + 6 + \sqrt{16 + 144 + 36}\right) = \frac{1}{2}\left(4 + 6 + \sqrt{196}\right)$$

$$= \frac{1}{2}(4 + 6 + 14) = \frac{1}{2} \cdot 24 = 12;$$

die Brennweite müsste 12 cm sein.

Bei Apparaten mit kleinen Bildwinkeln kann es vorkommen, dass man nach der Drehung um 45 Grad das Bild des gewählten Punktes nicht mehr auf der Mattscheibe erhält. Man kann sich dann helfen, indem man nur $^1/_{12}$ Umdrehung (d. i. um 30 Grad) vornimmt und die Brennweite nach folgender Formel berechnet:

$$f = 0{,}866\left(x_1 + x_2 + \sqrt{x_1^2 + \frac{10}{3}x_1x_2 + x_2^2}\right) \quad . \quad 2)$$



Fig. 1.
3 Uhr 35 Min.



Fig. 2.
3 Uhr 45 Min.



Fig. 3.
3 Uhr 55 Min.

Irisirende Wolke. Berlin, 30. Jan. 1892, Nachm.
Aufnahmen von Dr. C. Kassner.

Für mathematisch genaue Rechnungen soll die Drehung um eine lothrechte Achse erfolgen, welche durch den zweiten Hauptpunkt des Objectivs geht; für gewöhnlich wird es genügen, wenn von dieser Bedingung abgesehen wird.

Die Formeln werden besonders einfach, wenn die Bilder gleich weit von der lothrechten Mittellinie der Mattscheibe entfernt sind; man hat dann den betreffenden Abstand im ersten Falle (bei einer Drehung um 45 Grad) nur mit 2,4 (genauer 2,41421), im zweiten Falle (bei einer Drehung um 30 Grad) nur mit 3,7 (genauer 3,73205) zu multipliciren.

Damit dieser einfache Fall eintrete, braucht man nur den Apparat zuerst so aufzustellen, dass sich der ferne Punkt in der lothrechten Mittellinie der Mattscheibe abbildet und dann im ersten Falle mit der Camera $^1/_{16}$ Umdrehung (um $22^1/_2$ Grad) nach rechts oder links zu machen, im zweiten Falle $^1/_{24}$ Umdrehung (um 15 Grad) vorzunehmen.

Die Richtigkeit der letzten zwei Formeln

$$f = x \times 2{,}41421 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 3)$$

und

$$f = x \times 3{,}73205 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 4)$$

wird der Mathematiker sofort erkennen, weil cotg 22,5 Grad = 2,41421 und cotg 15 Grad = 3,73205 ist; dass die Formeln 1) und 2) auf die mit 3) und 4) bezeichneten führen, indem man $x_1 = x_2 = x$ setzt, ist eine Probe für die Richtigkeit der ersten zwei Formeln. Uebrigens können diese Formeln auch mit Hilfe der Trigonometrie leicht abgeleitet werden; Doergens hat im Jahre 1870 eine ähnliche Formel benutzt, um die perspectivische Distanz seines photogrammmetrischen Apparates zu bestimmen.

Es hat den Anschein, als wenn das Verfahren nicht anwendbar wäre, wenn man einen gewöhnlichen Apparat ohne Theilkreis prüfen soll; man kann sich auch da leicht helfen. Ich ziehe es in einem solchen Falle vor, nicht die Camera, sondern das Dreibein, und zwar um den Vorderfuss, zu drehen und richte es dabei so ein, dass sich das Objectiv genau oberhalb des Drehpunktes befindet. Um das zu erreichen, gehe ich wie folgt vor.

Ist der Drehpunkt der Camera von der Objectivmitte n cm entfernt, so markire ich mir auf dem ebenen Boden ein gleichseitiges Dreieck ABC, dessen Seiten $1{,}73 \times n$ cm lang sind, und stelle die Spitzen des Dreifusses auf die drei Punkte A, B, C; das Objectiv kann jetzt genau über einen solchen Punkt, z. B. A, gebracht werden. Der Bogen, welcher mit einer Dreiecksseite aus A von B bis C beschrieben wird, hat genau 60 Grad, zu seinem Halbirungspunkte schreibe ich 30 Grad

zum ersten Viertel 15 Grad, zum dritten Viertel 45 Grad, zum dritten Achtel $22^1/_2$ Grad. Wird nun der festgeschraubte Dreifuss um den ruhenden Punkt *A* so lange gedreht, bis ein zweiter Fuss auf einen der beschriebenen Punkte kommt, dann hat der ganze Apparat die notirte Drehung vollzogen, und zwar um die Lothrechte durch die Objectivmitte, also gewöhnlich nahezu um die Hauptpunktsverticale.

Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie und des Projectionswesens.

Von Gottlieb Marktanner-Turneretscher, Custos am Landesmuseum „Joanneum“ in Graz.

E. B. Stringer beschrieb („Journ. Roy. Micr. Soc.“ 1898, S. 174), wie an dieser Stelle im Vorjahre berichtet wurde, einen neuen, horizontalen, mikrophotographischen Apparat, der von der Firma Watson ausgeführt wurde, aber keine wesentlichen Neuerungen bietet; im Weiteren (ibid. S. 282) gibt derselbe Autor eine Einrichtung für diesen Apparat an, die zur Herstellung von Momentmikrophotogrammen dient. Er verwendet hierzu einen Fall-Verschluss, dessen Fallbrett vor dem Belichtungsschlitze noch eine Oeffnung trägt, die mit rothem Glas bedeckt ist; dadurch wird, wenn vorerst diese Oeffnung in der optischen Achse liegt, ein inactinisches rothes Bild auf die Platte geworfen, welches von einer am Camera-Hintertheil seitlich angebrachten Thüre aus, die eine mit gelbem Glas verschlossene Oeffnung besitzt, beobachtet und der entsprechende Zeitpunkt zur Exposition abgewartet werden kann. Dabei wird es nun nöthig sein, den Apparat in einem nicht zu hellen Raume aufzustellen, um das lichtschwache Bild auf der Visirscheibe deutlich sehen zu können.

Der ebenfalls in diesem „Jahrbuche“ schon im Vorjahre als im Bau befindlich angekündigte epidiaskopische Projectionsapparat der weltbekannten Firma C. Zeiss ist nun der Oeffentlichkeit übergeben worden. Er ist mit speciellem Hinblick darauf gebaut worden, dass ein möglichst einfach zu handhabender Apparat geschaffen werden sollte, der geeignet ist, möglichst alle Vorträge zu erleichtern, die durch Vorführung und Veranschaulichung kleiner Abbildungen oder ebensolcher Gegenstände unterstützt werden sollen. Das eben so störende als wenig zweckentsprechende Umherzeigen dieser Gegenstände kann durch denselben in Zukunft

fast ganz vermieden werden. Auch der Uebergang von einer Art der Projection zu einer anderen ist leicht und schnell zu bewerkstelligen. Die Fig. 97 zeigt den Apparat von der Aussenseite, die Fig. 98 die innere Einrichtung und den Strahlengang; beide in etwa 28 maliger Verkleinerung. Als Lichtquelle dient eine Gleichstromlampe entweder für 30 Amp. oder 50 Amp. starken Strom; erstere genügt für eine Schirmgrösse von 2 m, letztere von 3 m im Quadrat. Hinter der Lichtquelle ist ein parabolischer Scheinwerfer angebracht, der



Fig. 97.

ein nahezu paralleles Lichtbündel erzeugt; ein Kühlgefäss von 12 cm Dicke sorgt für möglichste Zurückhaltung der Wärmestrahlen. Bei der Projection undurchsichtiger Objecte wird der Spiegel *I* in der in der Fig. 98 angedeuteten Weise gestellt, wodurch das Licht auf das am Objecttisch liegende Object reflectirt wird, dasselbe intensiv beleuchtend. Bei Abbildung von Glasbildern oder anderen theilweise durchsichtigen Objecten unter durchfallendem Lichte wird der Spiegel *I* in die punktirt gezeichnete horizontale Lage gebracht, wodurch das Lichtbündel auf Spiegel *II* fällt, auf *III* reflectirt wird und nach Durchtritt durch eine planconvexe Condensorlinse und durch den durchbrochenen Objecttisch

zum Projections-Objectiv kommt, wie dies in Fig. 98 ersichtlich. Glasbilder können mittels eines Wechselschiebers, der zwischen Führungsleisten des Objecttisches gleitet, eingeschoben werden. Ohne Zweifel wird sich dieser wahrhaft ingeniös gebaute Apparat, der mit Planar-Objectiv Nr. 13 ausgerüstet wird, bald zum Vortheil der Lehrer und Studirenden an allen höheren Unterrichtsanstalten einbürgern.

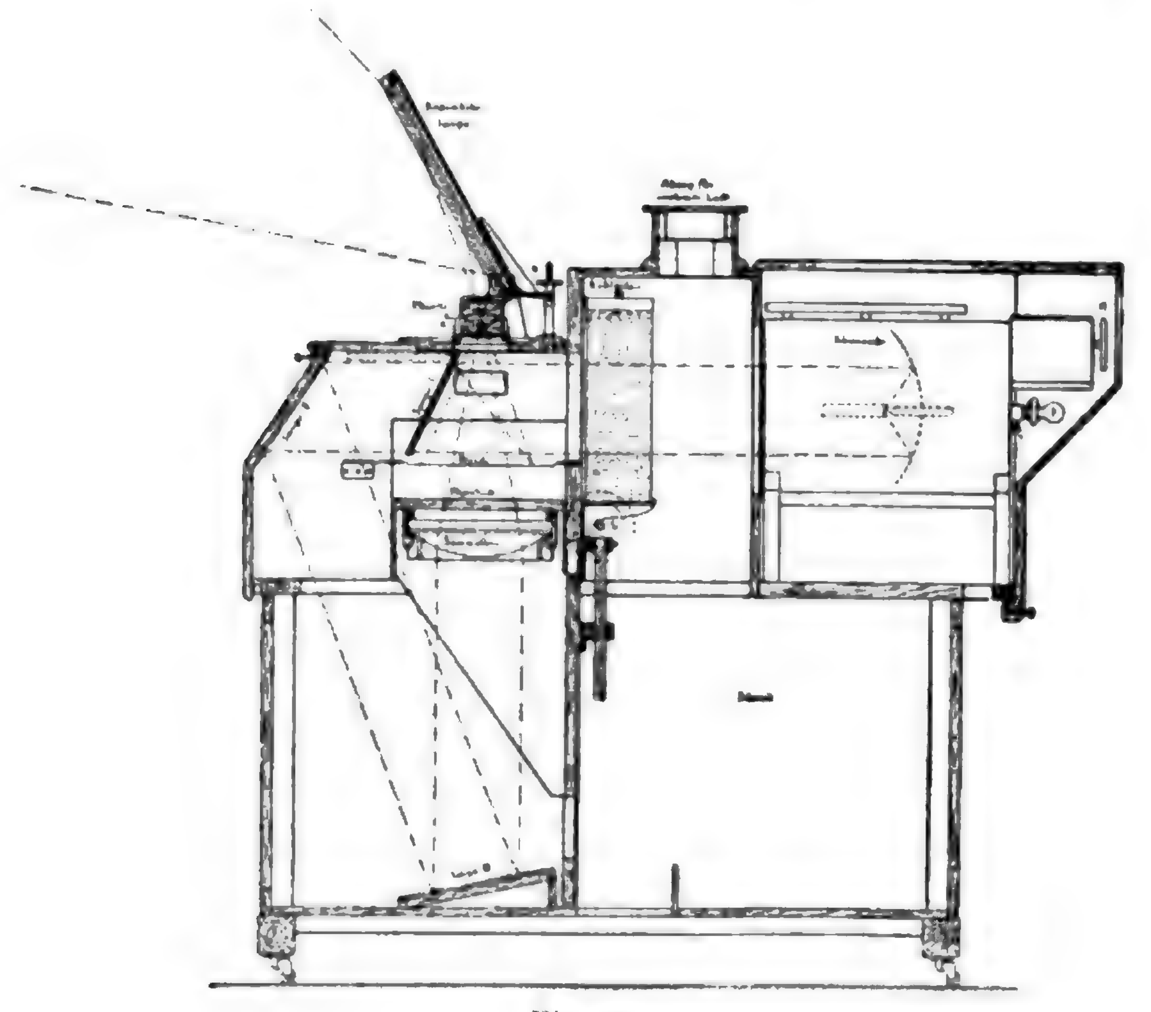


Fig. 98.

Nähere Details über diesen Apparat sind entweder von der Firma Zeiss selbst, oder aus dem ausführlichen Berichte über denselben von E. Richter in Jena („Prometheus", Jahrg. X, Nr. 505) zu erfahren.

Erwähnen wollen wir schliesslich nur noch, dass nach einer Mittheilung der Firma Zeiss, diese die Absicht hat, an dem Epidiaskop auch eine Einrichtung für Mikroprojection anzubringen.

J. G. Baker beschreibt sein Instrumentarium zur Herstellung vergrösserter stereoskopischer Aufnahmen in einem

wenig Neues enthaltenden Artikel: „An improved Micro-Stereoscopic Camera“ („British Journ. of Photogr.“ Vol. 46, S. 540).

H. R. Gaylord beschreibt in der „Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie“, Bd. 16, S. 291, unter dem Titel:

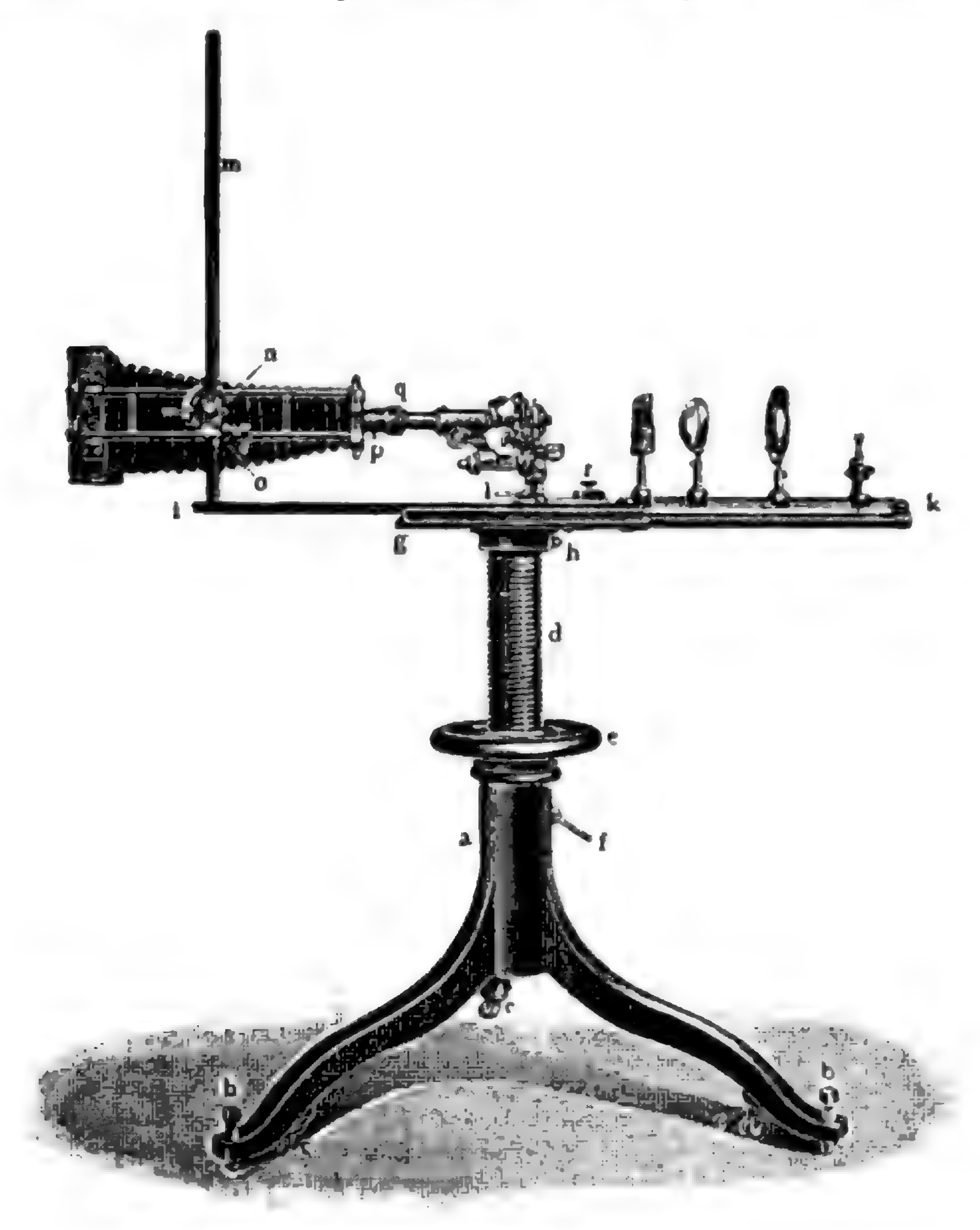


Fig. 99.

„Complete Photomicrographic-Apparatus“, einen von ihm construirten mikrophotographischen Apparat, welcher auf einem schweren eisernen Dreifussgestell ruht (Fig. 99) und in der Höhe mittels *e* beliebig verstellbar ist. Auf der Spindel *d* ruht der Tisch *g*, der durch die Schraube *l* darauf befestigt, aber durch Lüftung der Schraube drehbar ist. An dem

Tische *g* ist einerseits der Camera-Trägerschlitten *i* gleitend angebracht, anderseits die optische Bank *k*. Vom Schlitten *i* erhebt sich der eigentliche Cameraträger *m*, auf dem auf- und abschiebbar ein zwei parallele Schienen tragender Block *n* gleitet, der durch die Unterlage *o* in jeder Höhe fixirt werden kann. Man kann hierdurch die optische Achse der Camera leicht mit der des Mikroskopes in Uebereinstimmung bringen und ebenso leicht die Camera behufs Prüfung der Einstellung u. s. w. bei Seite drehen.

Das Mikroskop ist am Tisch *g* mit der Schraube *r* fixirt. Die optische Bank ist in Fig. 99 mit Acetylenbrenner ausgerüstet, in Fig. 100 bei *l* mit Thompson's Bogenlicht dargestellt. Letztere Figur stellt zugleich das Instrumentarium bei Verwendung schwacher Vergrösserungen (mit Planaren etc.)

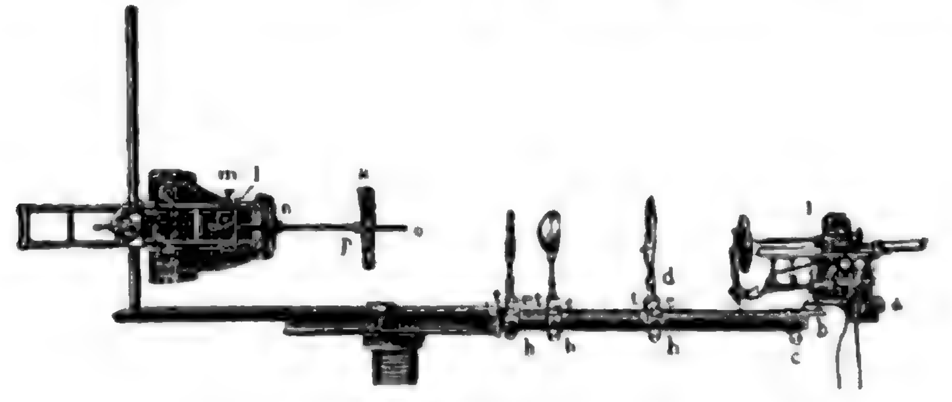


Fig. 100.

dar. Ein auf die beiden als Cameraführung dienenden Parallelstangen aufsetzbares Stück, das durch die Schraube *m* befestigt werden kann, trägt einen Stab *o*, der durch Zahn und Triebbewegung mittels des Triebes *l* verschoben werden kann; auf dem Stabe *o* kann eine in einem Messingrahmen gefasste Glasplatte *k* als Tisch für die Präparate verschoben und durch *p* darauf fixirt werden, wodurch die erste grobe Einstellung bewerkstelligt wird. Für Verticalaufnahmen kann die Anordnung in der in Fig. 101 dargestellten Weise besorgt werden. Da dieser Apparat sehr schwer und solid gemacht sein dürfte (er wird von R. Winkel in Göttingen und Spencer in Buffalo, N. Y., geliefert), werden, wie der Autor angibt, sich trotz des Aufbaues des Ganzen auf einem Tische, eine Anordnung, welche gewiss einige Annehmlichkeiten mit sich bringt, keine Vibrationen fühlbar machen.

Bitting beschreibt („Proc. Indiana Acad. Sc." 1897, S. 78 bis 80) einen von ihm construirten mikrophotographischen Apparat, welcher auf einem schweren gusseisernen, höher und

tiefer stellbaren Ständer angebracht und in jeder Neigung verwendbar ist.

Die bekannte Firma C. Reichert in Wien hat im vorigen Jahre einen neuen kleinen, vertical und horizontal brauchbaren, mikrophotographischen Apparat in den Handel gebracht, der sich für jedes beliebige Mikroskop eignet. Bemerkenswerth ist besonders aber noch die von dieser Firma mit speciellem Hinblick auf die Mikrophotographie construirte Hebel-Mikrometerschraube, die ein viel genaueres Einstellen, als dies mit den meisten bisherigen Mikrometerschrauben möglich war, gestattet (siehe Fig. 102 und 103), da bei diesem Modell bei einer ganzen Schraubendrehung das Objectiv nur um 0,1 mm gehoben oder gesenkt wird. Die Schraube ist äusserst sorgfältig construirt und gearbeitet, die Uebertragung der Bewegung von der Schraube selbst auf den zu hebenden oder zu senkenden Mikroskoptheil geschieht mittels Hebel, wodurch die Schraube sehr geschont bleibt. Schraube und Hebel sind aus gehärtetem Stahle, und daher beinahe unverwüstlich. (Vergleiche die demselben Zwecke dienende Einrichtung von C. Zeiss im Berichte des Vorjahres.)

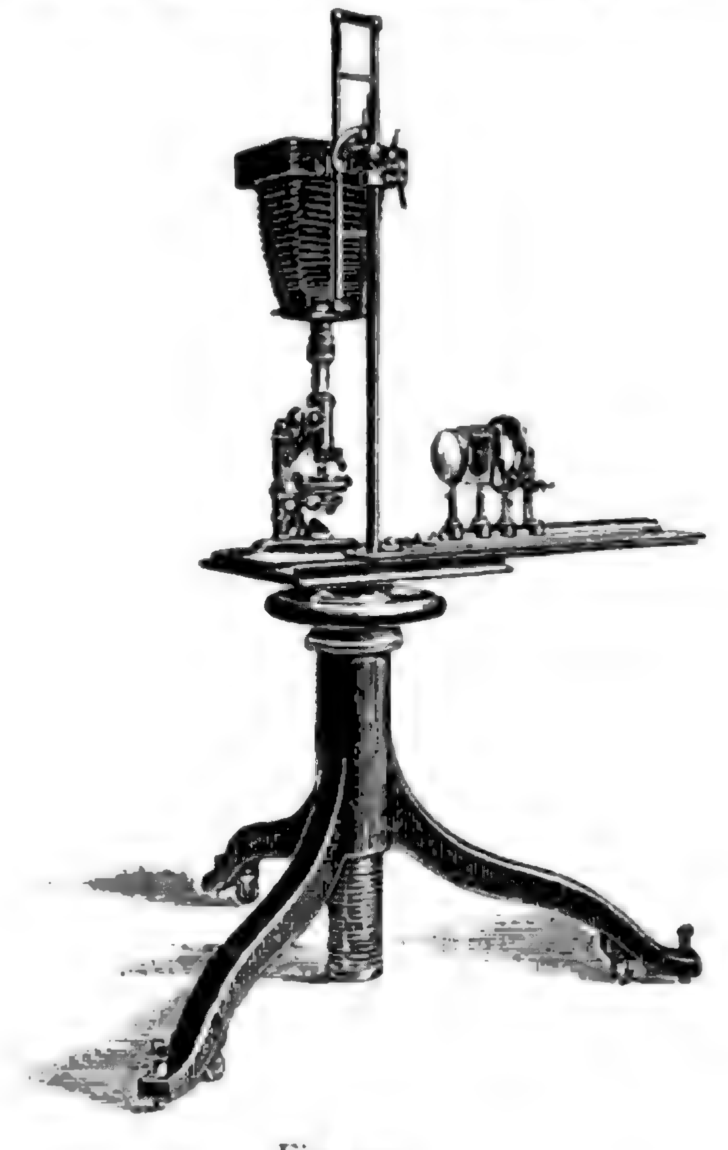


Fig. 101.

Auch Keith Lucas beschreibt einen neuen feineren Einstellmechanismus in einem in dem „Journ. of the Roy. Micr. Soc." 1899, S. 139 enthaltenen Artikel: „A Microscopic with New Focussing Mechanism".

W. Behrens veröffentlicht in der „Zeitschr. f. wissensch. Mikroskopie", Bd. 16, S. 183, Notizen über optische Projection, in welchen er vor allem mit Bezug auf den in diesem Berichte im Vorjahre beschriebenen, von ihm erfundenen Projectionsapparat über viele unpraktische Wechselvorrichtungen anderer Projectionsapparate berichtet, sowie über die vollständige Ueberflüssigkeit der Einschaltung von Absorptionskästen, selbst bei Verwendung von Kalk- oder Bogenlicht, wenn nur für eine rationelle Umspülung des Condensors durch kalte Luft vorgesorgt ist. In einem Capitel über einen elektrischen Handregulator für mikroskopische Projection spricht Behrens die sehr richtige Ansicht aus, dass zur Projection von Glasbildern Kalklicht vollständig ausreichend,

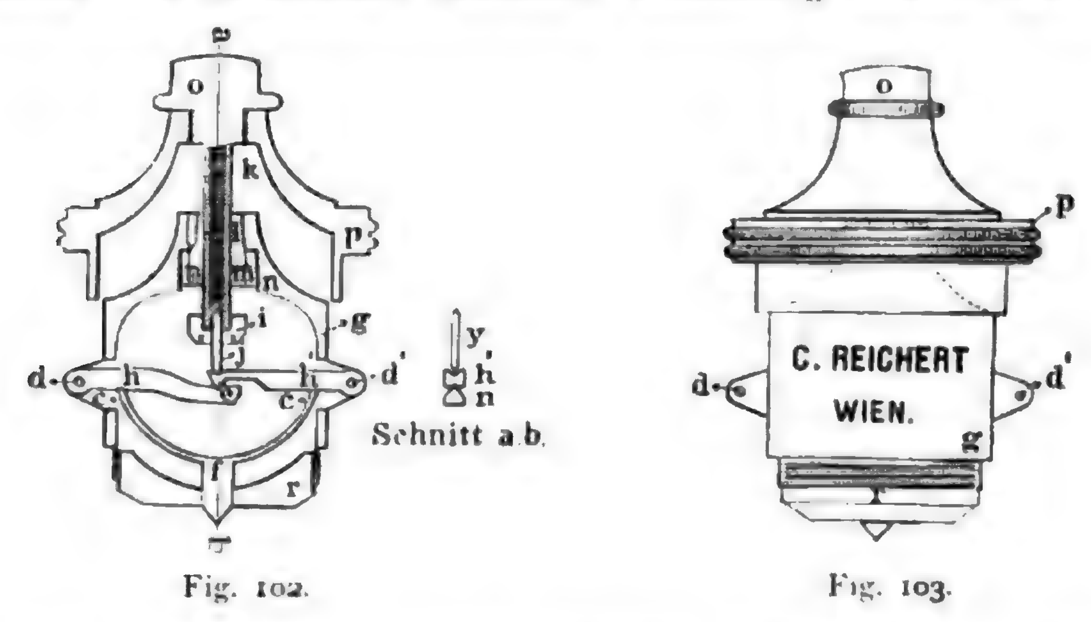


Fig. 102. Fig. 103.

und wegen seines warmen, angenehmen Tones dem violetten Bogenlicht vielfach vorgezogen wird. Nur bei der directen Projection miskroskopischer Präparate erweise sich Kalklicht als viel zu schwach, da es nur 26 Meterkerzen gegenüber 125 einer Schuckert'schen Differentiallampe habe. Im Weiteren erwähnt dieser Autor, dass er für Projectionszwecke elektrischen Lampen mit Handregulatoren entschieden den Vorzug gegenüber selbstregulirenden gebe. Behrens hat nun einen auf neuem Princip basirenden Brenner mit Handregulator construirt, der folgende Bedingungen erfüllt: 1. Er ist gegen den Kalklichtbrenner auswechselbar, 2. er ist sowohl für Gleich- als Wechselstrom verwendbar, 3. er ist auch für verschiedene Stromstärken verwendbar, 4. der Strom durchfliesst nur die Kohlen, nicht den Regulator selbst, 5. der Lichtbogen ist in horizontaler und verticaler Richtung centrirbar, 6. die Grösse des Lichtbogens ist durch einen einzigen Handgriff zu

reguliren, 7. der ganze Regulator ist in horizontaler Richtung um etwa 14 cm verschiebbar, 8. sämmtliche Regulirungen sind ausserhalb der Camera gelegen. Ein weiteres Capitel handelt über „Projection mikroskopischer Uebersichtspräparate". Er beschreibt einen mit einer grossen Irisblende (10 cm Oeffnung) versehenen Träger, der vor die Condensorlinsen einschaltbar ist und mit Hilfe dessen man leicht bestimmte Stellen eines Präparates, wie dies oft wünschenswerth, von der Projection ausschliessen kann. Zur Projection empfehlen sich die Mikroprojections-Objective von Zeiss, Leitz oder Winkel.

E. J. Spitta veröffentlichte ein Werk: „Photomicrography" („Scientific Press", London 1899, 4°, S. 163), welches nur die Praxis der Mikrophotographie behandelt, und aus der Vereinigung einer im „Pharmaceutical Journal" erschienenen Artikelserie dieses Autors entstand, über welche hier bereits im Vorjahre berichtet wurde.

J. Sobotta veröffentlicht in der „Intern. Phot. Monatsschr. für Medicin", Bd. VI, Heft 1, S. 1, einen Artikel über die Mikrophotographie undurchsichtiger Gegenstände unter Beleuchtung bei auffallendem Licht (Oberflächenbilder von Embryonen), und über Mikrophotographie mit vertical stehender Camera überhaupt. Er bespricht vor allem die Nothwendigkeit verticaler Apparate für viele mikrophotographische Zwecke, von denen er einen solchen der Firma Klönne & Müller in Berlin, der eine Balglänge von ca. 2 m gestattet, benutzt. Ganz besonders verweist der Autor auf die Nothwendigkeit, solche Objecte, von denen Schnittserien angefertigt werden sollen, vorher mikrophotographisch aufzunehmen, da man nach Herstellung der Schnittserien kaum mehr im Stande ist, sich ein Bild vom ursprünglichen Aussehen des betreffenden Objectes zu reconstruiren. Insbesondere wird für das Studium von Embryonen die Aufnahme eines Oberflächenbildes empfohlen, ehe man an die Einbettung und Schnittserienherstellung schreitet. Der Autor schildert ferner die Schwierigkeit, derartige complicirtere Oberflächenbilder durch Zeichnung genau zu reproduciren und erwähnt auch, dass alle dafür geeignet scheinenden Apparate für diesen speciellen Zweck, wo es sich um Abbildung bei auffallendem Lichte handelt, schwer verwendbar sind, so dass die Mikrophotographie entschieden den Vorzug schon aus Bequemlichkeitsrücksichten vor dem Embryographen, dem Edinger'schen Zeichenapparat und selbst vor dem neuen Zeichenapparat nach Abbé verdiene. Sobotta gibt weiter auch seine specielle Arbeitsmethode eingehend

bekannt und bespricht sowohl die Art der Aufstellung seines Instrumentariums, wie insbesondere die von ihm angewandte Art der Beleuchtung; er findet für seine Zwecke Auerlicht bei Verwendung einer Condensorlinse am besten, und hilft sich bei Objecten, welche auf diese Art schwer vollkommen entsprechend beleuchtet werden können, durch Aufstellung kleiner Papier-Reflectoren, wie solche auch schon von mir wiederholt empfohlen worden waren, an der der Lichtquelle abgewandten Seite der Objecte. Sobotta berichtet ferner auch noch über die Wahl der Objective, indem er zuerst eingehende theoretische Erwägungen vorausschickt. Er empfiehlt als Objectiv vor allem die Zeiss'schen Planare, da diese grosse Lichtstärke, die besonders behufs des Einstellens unerlässlich ist, bei entsprechender Abblendung mit grosser Tiefe verbinden. Als sehr brauchbar bis zu etwa 15 facher Vergrösserung bei Anwendung eines langen Camerabalges zeigte sich auch das Leitz'sche System von 80 mm Brennweite (siehe diesen Artikel pro 1899). Als allgemeine Regel für die Wahl des Objectivs stellt Sobotta auf, dass man die Vergrösserung mit einem Objectiv möglichst langer Brennweite durch langen Balgauszug zu erreichen sucht, da dann einerseits möglichst geringe Verzeichnung eintritt und anderseits die Tiefe der Schärfe vergrössert ist. In seinem Schlussartikel über diesen Gegenstand (ibid., S. 55) bespricht der Autor vor allem die dieser Publication beigegebene, vorzügliche Tafel in Heliogravure, hierauf schildert er den grossen Nutzen derartiger vergrösserter Oberflächenphotographien, wenn vielleicht auch von etwas einseitigem Standpunkte, indem er der unendlich zahlreichen Fälle nicht gedenkt, die diese Art von Photographie für den Zoologen und Botaniker u. s. w. von Werth macht. Dass sie bisher praktisch so wenig geübt wurde, hat seine Ursache eben nur im bisherigen Mangel an dazu gut geeigneten Objectiven. In einer Fussnote erwähnt der Autor, dass das Ideal der mikroskopischen Oberflächenphotographie die stereoskopische Aufnahme ist, worin er vollkommen im Rechte ist, wie der Autor dieses Artikels auch des öfteren schon erwähnt hat, doch ist hierzu durchaus nicht der Besitz eines Doppelobjectivs nöthig, da die Drehung des Objectes auf einer Wippe, oder wenn dies unthunlich sein sollte, der Camera und Herstellung zweier Aufnahmen nach einander denselben Effect gibt. Schliesslich bespricht Sobotta den grossen Vortheil, den eine verticale, mikrophotographische Camera in einzelnen bestimmten Fällen auch bei Verwendung durchfallenden Lichtes bietet.

Derselbe Autor setzt seine schon im Vorjahre besprochene interessante Artikelserie („Intern. Photogr. Monatsschrift für Medicin", Bd. V, S. 201) über die Verwerthung von Mikrophotographien fort.

R. Neuhauss empfiehlt in der „Phot. Rundschau" als idealste Lichtquelle das Kalklicht; für fast alle Arbeiten reicht aber auch Acetylenlicht aus, für dessen Erzeugung man eine einfache Acetylen-Fahrradlaterne verwenden kann, bei der man den Reflector entfernt, und welche man behufs Abkühlung des Entwicklungsbehälters in eine mit Wasser gefüllte Schale stellt, da bei dieser Art der Verwendung die Kühlung durch den Luftzug fortfällt.

M. V. Slingerland berichtet in einem Artikel: „In Economic Entomology" („The Photograph", Vol. 6, S. 141) über Aufnahmen von Insecten, die er theils in natürlicher Grösse, theils vergrössert herstellte; der Autor benutzt für letztere einen verticalen, mikrophotographischen Apparat und arbeitet stets mit orthochromatischen Platten unter Anwendung einer Gelbscheibe.

Ueber die an dieser Stelle seiner Zeit schon besprochene Beleuchtung mit verschiedenen Farben sprach J. Rheinberg nochmals eingehend in einer Sitzung der Roy. Micr. Society (siehe „Journ. Roy. Micr. Soc." 1899, S. 142) und ist in dem Berichte hierüber an der Hand mehrerer Abbildungen das ganze Verfahren (vergl. auch die zugehörige Tabelle auf S. 245 des „Journ. of the Roy. Micr. Soc.") eingehend geschildert.

M. Monpillard bespricht unter dem Titel „Orthochromatism in Photomicrography" („The Photogram" 1898, Vol. V, S. 343) in eingehender Weise, in welcher Art mit verschiedenen Farben und in verschiedener Intensität gefärbte Objecte am besten mikrophotographirt werden können, und gibt für alle einzelnen Fälle an, welche Art von Lichtfiltern zu wählen und mit welchen Farbstoffen die Platten zu sensibilisiren sind. Wir müssen aber leider Platzmangels halber auf die Originalarbeit („Bull. belge de Phot." 1898, S. 523) oder die oben citirte, oder das eingehende Referat von Aarland in der „Intern. Phot. Monatsschr. für Medicin", Bd. V, S. 248, verweisen.

A. Köhler publicirt in der „Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie", Bd. 16, S. 1, einen grösseren Artikel, betitelt: „Beleuchtungsapparate für gleichmässige Beleuchtung

mikroskopischer Objecte mit beliebigem einfarbigen Licht". Da, wie Köhler selbst erwähnt, auch heute trotz der sehr vervollkommneten Objective das einfarbige Licht auch speciell für mikrophotographische Zwecke manche Vortheile gewährt, so insbesondere bei allen schwieriger sichtbar zu machenden Structuren, sei es, dass sich die einzelnen Structurelemente durch verschiedene Absorption oder durch verschiedenes Brechungsvermögen unterscheiden, so hat diese Abhandlung Köhler's auch für den Mikrophotographen grosses Interesse, um so mehr, da das von Köhler vorgeschlagene, sinnreiche Instrumentarium mit verhältnissmässig geringen Kosten zu beschaffen, ja sogar theilweise selbst herstellbar ist. Leider erlaubt uns auch hier der Raum nicht, näher auf diese äusserst interessante Arbeit einzugehen, und müssen wir deshalb ebenfalls auf die Originalarbeit selbst verweisen.

W. A. Nagel gibt im „Biologischen Centralblatt", Bd. 18, S. 649 bis 655, eine Liste von verschiedenen Strahlenfiltern, welche für die verschiedensten Theile des Spectrums verwendbar sind.

W. Gebhardt bringt in der „Phot. Rundschau", Jahrgang 13, S. 43, einen äusserst lesenswerthen Artikel: „Das Auerlicht in der Mikrophotographie mit besonderer Berücksichtigung der gebräuchlichen Präparatfärbungen". Der Autor kommt, nachdem er die Ursachen der meist besseren Resultate, die mit der Petroleumlampe gegenüber dem Auerlicht erreicht wurden, eingehend erörtert und eine grosse Zahl äusserst instructiver Betrachtungen daran geknüpft hat, zu folgenden praktischen Resultaten:

Die Maschen des Auerstrumpfes sind bei genauer Einstellung des Bildes der Lichtquelle in die Objectebene störend. Ungenaue Einstellung, um sie verschwinden zu machen, ist jedoch durchaus zu verwerfen, da es bei ungenau focussirter Lichtquelle namentlich bei starken Trockensystemen unmöglich ist, eine Verschleierung des Bildfeldes durch störende Reflexe sicher zu vermeiden. Das entsprechende Abhilfsmittel besteht in der Anwendung eines fein mattirten Cylinders für den Brenner, der viel weniger Licht verschluckt als eine Mattscheibe und als durch ungenaue Condensorfocussirung verloren geht. Eine grosse, 8 bis 10 cm Durchmesser und 10 bis 14 cm Focus besitzende Planconvexlinse genügt zur Beleuchtung. Diese wird so angebracht, dass sie, ziemlich nahe der Lampe aufgestellt, bei senkrechter Mikroskopstellung den Spiegel, bei wagrechter die Oeffnung des Diaphragmenträgers völlig mit Licht erfüllt, wobei es gleichgültig ist, ob dies

vom convergenten oder bereits wieder divergenten Lichtbündel geschieht. Im ersteren Falle ist die grösste Oeffnung des vom Condensor gelieferten Beleuchtungskegels etwas vergrössert, im zweiten etwas vermindert. Die Einstellung des Condensors muss, wie bekannt, mit einem so schwachen System geschehen, dass dessen Gesichtsfeld durch das völlig gleichmässig mit Licht erfüllte Bild, welches die Planconvexlinse erzeugt, nicht vollkommen ausgefüllt wird; es muss dann bei scharfer Einstellung des zu photographirenden Objectes auch gleichzeitig das Bild der Lichtquelle scharf erscheinen.

Derselbe Autor bringt in der „Intern. Photogr. Monatsschrift für Medicin", Bd. VI, S. 49, 73, 95, 113, eine hochinteressante Serie von Artikeln über die mikrophotographische Aufnahme gefärbter Präparate, zugleich ein Beitrag zur Theorie der „Reifungs"-Erscheinungen in Farblösungen, der wohl jeden Mikrophotographen in hohem Maasse belehren und anregen wird, so dass kein sich mit diesem Zweig der Photographie Beschäftigender seine Lectüre unterlassen sollte. Da es auszugsweise ganz unmöglich ist, die Fülle des Stoffes wiederzugeben, müssen wir leider auf den Originalartikel verweisen und wollen nur bemerken, dass eine Tafel die Spectren (56) der wichtigsten in der diesbezüglichen Praxis in Anwendung kommenden Farbstoffe zur Darstellung bringt.

Hinsichtlich neuer Lichtquellen für Projectionszwecke sowie für Mikrophotographie möchte ich den von der bestbekannten Firma E. Liesegang in Düsseldorf in neuester Zeit in den Handel gebrachten, auf Grund vieler Versuche construirten Aetherbrenner (siehe Fig. 104) nicht unerwähnt lassen, da derselbe in der Reihe der mittelstarken Lichtquellen, wozu ich alle von etwa 150 bis 500 Kerzenstärken rechne, für viele Fälle einen grossen Fortschritt bedeutet. Seine Lichtstärke (250 bis 300 Kerzenstärken) bleibt nach den von mir angestellten Versuchen allerdings hinter der mehrerer anderer Kalklichtbrenner etwas zurück, doch wird dieser Nachtheil durch die Verwendbarkeit in jedem Raume, auch wo keine Gasleitung vorhanden ist, wie ich glaube, vollkommen aufgewogen, besonders dann, wenn es sich nicht um Veranstaltungen vor einem sehr grossen, mehr als 200 Personen umfassenden Zuschauerkreis handelt. Er arbeitet ferner auch bei geringerem Sauerstoffdruck, so dass die Anwendung von in Stahlcylindern comprimirtem Sauerstoff nicht nöthig ist, sondern Gassäcke oder Gasometer verwendet werden können; dabei ist er, trotzdem der Sauerstoff auch zum Theil die

Vergasung des Aethers zu besorgen hat — den anderen Theil besorgt die strahlende Wärme des glühenden Kalkes — sparsam im Verbrauche des Sauerstoffes, indem er in 2 Minuten nur 3 bis 4 Liter benöthigt. Die Zuleitung des Sauerstoffes erfolgt durch einen mittels eines T-Stückes sich in zwei Röhren gabelnden Schlauch, wovon ein Rohr mit der Düse *A*, das andere mit der Düse *B* verbunden wird. Die vier weiten, horizontalen Messingröhren sind dicht mit saugendem Dochtmaterial gefüllt, das im Stande ist, ca. 400 ccm Aether aufzusaugen, welches Quantum für 4 bis 5 Brennstunden ausreichen soll. Dadurch, dass die erwähnten Röhren dicht mit Saugmaterial gefüllt sind, kann sich überhaupt im Brenner

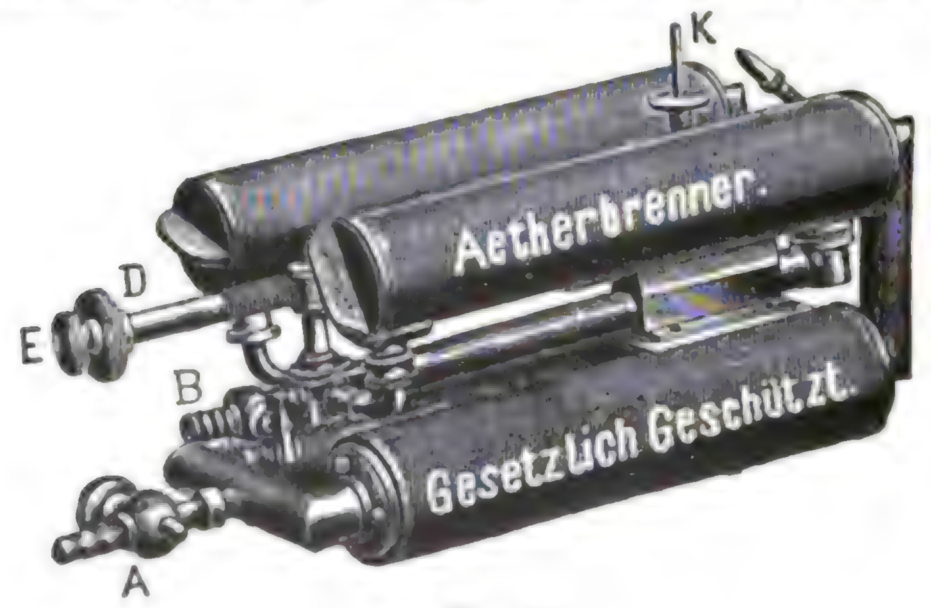


Fig. 104.

nur eine äusserst geringe Menge eines explosiven Gasgemenges bilden, dessen Entzündung übrigens durch Davy'sche Gitter fast unmöglich gemacht ist, im Falle der Entzündung aber auch höchstens ein Abwerfen der Schläuche von den Düsen, aber keine Zerreissung der vier Messingcylinder zur Folge haben könnte, so dass der Brenner auch als ganz gefahrlos bezeichnet werden kann. Er wird sich aus allen diesen Gründen gewiss viele Freunde dort erwerben, wo man die kleine Mühe der Herstellung von Sauerstoff nicht scheut, um ein an Lichtstärke auch dem jetzt für kleinere Vorführungen so beliebten Acetylenlicht weit überlegenes Licht zu erhalten, für dessen Herstellung übrigens von derselben Firma ebenfalls sehr praktische Apparate in den Handel gebracht werden.

Einen auch für den Mikrophotographen sehr lesenswerthen Artikel veröffentlicht W. Gebhardt in der „Zeitschr.

für wissensch. Mikr.", Bd. 15, S. 289, „Ueber rationelle Verwendung der Dunkelfeldbeleuchtung". Nach äusserst klaren, theoretischen Erörterungen über diese Beleuchtungsart, die durch drei instructive Skizzen, welche das Verhältniss der Aperturen des Condensors und Objectivs zur Anschauung bringen, erläutert werden, kommt der bekannte Autor zu dem Schlusse, dass zur Erzielung des gewünschten Effectes besonders bei Immersionsobjectiven eine Abblendung des Objectivs, und zwar im Optimum auf etwa 1,0 mm Apertur, nöthig ist; dass ferner, wie leicht einzusehen, jederzeit eine Verbindung des Objectträgers mit dem Condensor durch Wasser oder noch besser Cedernöl sehr empfehlenswerth ist. Entsprechend gross gewählte Dunkelfeld-Condensorblenden liefern damit combinirt auf diese Art eine Dunkelfeldbeleuchtung, welche die Auflösung mancher feinen Structuren bei etwas geringerer Apertur erreichen lässt als sonst, und speciell in mikrophotographischer Richtung bei Verwendung kräftiger Lichtquellen schöne Erfolge gibt.

W. Gebhardt (siehe „Phot. Rundschau" 1897, S. 334) stellt ferner Mikrostereogramme besonders von Diatomeen bei 600 bis 700 maligen Vergrösserungen ohne besondere Apparate her, sondern nur durch entsprechende Verschiebung der Blende des Abbé'schen Beleuchtungsapparates („Refr. Intern. Phot. Monatsschr.", Bd. V, S. 25).

In den „Rendiconti del R. Accad. di Bologna Nuova ser.", Vol. 5, veröffentlichte Crevatin die Beschreibung eines mikrophotographischen Apparates; während Montpillard in den „Comptes rend. des Congr. des Soc. sav. tenu à la Sorbonne en 1898"; Sect. des Sciences, S. 109, einen Artikel bringt, betitelt: „Notes sur les methodes microphotographiques appliquées à l'histologie".

Ueber die Mikrophotographie und deren Bedeutung für die mikroskopische Forschung berichtet auch F. Antoni in einem „Om mikrofotografien och dess betydelse för mikroskopik forskning" betitelten, in der Zeitschrift „Hygiea", Bd. 60, S. 372, erschienenen Artikel.

In den „Compt. rend. de la Soc. de Biolog." 1898, S. 814, finden wir einen Artikel Montpillard's über „La microphotographie polychrome"; im „Microscopical Bulletin" 1899, S. 8, einen solchen von J. Wallace über „An eyepiece for photographing through the microscope".

Im Journal „Lyon medicale" 1899, S. 584, befindet sich ein Artikel von Favre und Chauvet, betitelt: „De la

photographie microscopique"; in den „Compt. rend. de l'Ass. des Anat.", Paris 1899, S. 19, ein solcher von J. Toison über „Présentation de microphotographies"; ferner in den „Transactions of the American Microscopical Society", Vol. 20, S. 189, ein Aufsatz von W. H. Walmsley über „Photomicrography with opaque objects".

P. E. B. Jourdain bringt („Journ. Roy. Micr. Soc." 1898, S. 397) einen Artikel: „On a method of adjusting the sizes of the coloured images yielded by the Cooke lens".

Derselbe Autor (ibid. S. 399) veröffentlicht auch: „Remarks on the construction of the planar lens and its use in low-power photomicrography".

E. Valenta spricht in einem Artikel: „Ueber Halogensilbergelatine-Trockenplatten für Diapositive und für Projectionszwecke" („Phot. Corresp.", Bd. 36, S. 530) auch über die Herstellung dieser Platten und gibt neben einem Recept für solche zur Anwendung bei normalen Negativen auch ein solches an, welches Diapositivplatten liefert, die sich besonders für flaue, kraftlose Negative eignen. Für beide Arten von Platten werden auch die bestgeeigneten Entwickler angegeben.

Derselbe Autor bespricht auch (ibid. S. 222) die Herstellung von Mikrophotographien von Fettkügelchen in der Milch, wobei, um die Bewegung der Kügelchen im horizontalen Apparat hintanzuhalten, der Milch 5 bis 8 Proc. Gelatine zugesetzt wurde, wodurch die Milch gallertartig erstarrte.

In den „Phot. Mitt." 1898, Jahrg. 34, S. 343, finden wir eine Arbeit zur Herstellung von Collodion-Trockenplatten, welche ihres feinen Kornes wegen, speciell für mikrophotographische Arbeiten ganz vorzüglich sein sollen.

J. Amann lenkt in einem kleinen Artikel („Zeitschr. f. wissensch. Mikr.", Bd. XV, S. 445) die Aufmerksamkeit auf ein photographisches Papier für wissenschaftliche Zwecke, das sich durch feines, mattes Korn, welches die zartesten Details des Negativs wiedergibt, ebenso auszeichnet, wie dadurch, dass ohne Weiteres mit Bleistift, Tinte, Wasser- oder Oelfarben darauf gearbeitet werden kann. Dieses Papier ist von Ingenieur A. Tanze in Lausanne unter dem Namen „Papier photographique scientifique" zu beziehen.

Eine ganze Reihe neuer, sehr praktischer und den verschiedensten Anforderungen entsprechender Projectionsapparate wird von der Firma C. Reichert in Wien in neuerer Zeit

gebaut, welche fast sämmtlich mit elektrischem Bogenlicht ausgerüstet sind. Alle Interessenten seien hiermit speciell auf diese Fabrikate aufmerksam gemacht, und wollen wir nur noch hinzufügen, dass die gleiche Firma auch ein nach Dr. Max Reiner's Angaben angefertigtes „Episkop" herstellt.

G. Roster berichtet in dem „Bulletino della Soc. Fot. Italiana" 1898, S. 173 (siehe „Phot. Corresp." 1899, S. 598) über das Coloriren von Laternbildern und gibt hierfür die von ihm gefundenen, am besten geeigneten Farben an.

Ueber das Scioptikon finden wir in den „Phot. Mitt.", 34. Jahrg., S. 1, einen Artikel von H. W. Vogel, betitelt: „Ueber die Bilderlaterne"; ferner ebenda S. 24 einen solchen von Hans Schmidt in München über „Das Arbeiten mit der Bilderlaterne"; weiter ebenda S. 154 einen Artikel (von E. V.): „Ueber die Herstellung von Diapositiven für Projectionszwecke", in welchem zu diesem Zwecke besonders das Bromsilbercollodion-Emulsionsverfahren empfohlen wird. Auch das directe Copiren (ohne Entwicklung) auf Chlorsilbergelatine- oder Collodionplatten wird empfohlen, und zwar nach den in Hanneke's Werk („Celloïdinpapier", G. Schmidt, Berlin) aufgestellten Recepten.

Auch E. Dockree gibt in „The Phot. News", Vol. 42, S. 650, schätzenswerthe Winke für die Herstellung von Laternbildern, und tritt derselbe ebenso wie W. E. Asguith (ibid. S. 757) für die Herstellung durch Verkleinerung nach grösseren Negativen mit Hilfe der Camera ein.

A. v. Hübl berichtet in einer sehr interessanten Artikelserie („Phot. Rundschau", Jahrg. XIII, S. 167, 201 und 234) über transparente Dreifarbenbilder für Projection und Stereoskop, in welcher die Herstellung dieser Art von Bildern in eingehendster Weise geschildert wird.

G. Eberhard veröffentlicht („Phot. Rundschau", Jahrgang XIII, S. 364) einen Aufsatz: „Ueber die Empfindlichkeit einiger Diapositivplatten".

A. Stieglitz gibt in einem Artikel („Photogr. Mitt." 34. Jahrg., S. 242) über Herstellung von Scioptikonbildern' und Tonen derselben mehrere Recepte an.

E. Marriage empfiehlt in einem Artikel: „Lantern Slide Making in the Camera" („The Phot. News", Vol. 42, S. 690) aus mehrfachen Gründen die Herstellung der Laternbilder

mittels der Camera und gibt hierzu geeignete, die Manipulationen erleichternde Vorrichtungen an.

Von sonstigen Arbeiten auf diesem Gebiete nennen wir noch: A. P. Hoole, „Lantern Slides and Slide-Making“ in „The Phot. News“ 1899, Vol. 43, S. 73, 136 und 153.

J. P. W. Goodwin, „A Chat about Lantern Slides“, ibid., Vol. 43, S. 103 und 122.

Im Artikel: „Lantern Mems“ by W. E. A., ibid., Vol. 43, S. 168, werden Aether-Saturatoren empfohlen.

„A first step in Photomicrography“ in „The Amateur Photographer“, Vol. 29, Nr. 749, S. 114.

Leadbeater empfiehlt in einem Artikel: „Photomicrography simplified“, ibid., Vol. 29, S. 304, Kalklicht für mikrophotographische Zwecke.

Erudio, „Photographing small objects“, ibid., Vol. 29, S. 371.

Rilfords bespricht einen Sauerstofferzeuger im „Phot. Wochenbl.“, Jahrg. 25, S. 45, der aus Eisenröhren von 70 cm Länge besteht.

W. Aufacker, „Die Herstellung von Laternbildern“, ibid., 25. Jahrg., S. 146 und 153.

Wasserstoffsuperoxyd als wirksame Substanz bei der Herstellung von Bildern auf einer photographischen Platte im Dunkeln.

Von W. J. Russell in London.

In früher veröffentlichten Abhandlungen habe ich gezeigt, dass gewisse Substanzen im Stande sind, im Dunkeln auf eine photographische Platte einzuwirken und ein Bild hervorzurufen. Der Zweck der nachfolgenden Mittheilung[1]) ist, zu zeigen, dass in allen zur Untersuchung gelangten und wahrscheinlich auch in allen ähnlichen Fällen die auftretende Wirkung dem Einflusse von Wasserstoffsuperoxyd zuzuschreiben ist. Da eine lichtempfindliche Platte stets Feuchtigkeit enthält und wahrscheinlich inactiv sein würde, wenn sie ganz trocken wäre, erscheint es unmöglich, die Stichhaltigkeit des eben Ausgesprochenen mittels totalen Ausschlusses von

1) Vortrag vor der Royal Society of Phot., März 1899.

Feuchtigkeit zu beweisen; es muss deshalb zu indirecten Maassnahmen gegriffen werden.

Im Nachfolgenden soll keineswegs der Versuch gemacht werden, die Veränderungen zu erklären, welche auf der Platte selbst sich vollziehen; das ist eine besondere Frage. Gegenwärtig liegt es mir nur ob, die Mittel zu erläutern, durch welche Veränderungen, welcher Art sie auch sein mögen, zu Stande gebracht werden. Es werden diese Veränderungen mittels genau derselben Processe sichtbar gemacht, welche dazu dienen, ein gewöhnliches Lichtbild zu entwickeln. Man kann zu diesen Versuchen jede beliebige Sorte gewöhnlicher photographischer Platten verwenden, doch empfiehlt es sich, Rapidplatten zu benutzen, weil viele dieser Bilder sich erst nach langer Exposition herausbilden. Bei den nachstehend beschriebenen Versuchen wurden in fast allen Fällen Ilford's Special-Rapidplatten verwendet, und das Entwickeln wurde stets so vorgenommen, wie es beim gewöhnlichen Gebrauch dieser Platten üblich ist.

Der erste Schritt zur Demonstration der Thatsache, dass das Wasserstoffsuperoxyd diese Bilder hervorruft, besteht in dem Nachweis, dass alle Resultate, welche durch Metalle und organische Substanzen auf einer photographischen Platte erzielt werden, durch Wasserstoffsuperoxyd herbeigeführt werden können. Es wird diese Substanz jetzt in grossen Mengen hergestellt und in Wasser gelöst in bestimmter Stärke verkauft. Das im Handel käufliche Wasserstoffsuperoxyd scheint gleich gut wie eine sorgfältig selbst hergestellte und reine Menge von gleicher Stärke zu wirken.

Ein geeigneter Weg, die Einwirkung irgend einer Flüssigkeit auf eine photographische Platte zu prüfen, besteht darin, dass man die photographische Platte auf eine kleine kreisrunde Glasschale legt, wie sie für bacteriologische Versuche gebräuchlich sind; der Versuch wird in völliger Dunkelheit ausgeführt. Macht man den Versuch mit reinem Wasser, so zeigt sich, dass kein Bild, d. h. keine Verdunkelung der Platte auftritt, wenn man diese mit der Entwicklerflüssigkeit behandelt. Man kann die Platte 18 bis 20 Stunden so liegen lassen; lässt man sie jedoch länger liegen, so wird die Schicht durch den Wasserdunst zerstört. Setzt man dem reinen Wasser in dem Schälchen nur eine Spur von Wasserstoffsuperoxyd zu, so tritt rasch eine Verdunkelung der Platte ein. Wenn z. B. die Flüssigkeit nur 1 Theil Wasserstoffsuperoxyd auf 1 Million Theile Wasser enthält, und die Platte der Einwirkung der Flüssigkeit 18 Stunden ausgesetzt wird, so entsteht ein schwaches Bild. Zieht man die schwache

Verdunstung, welche unter den gegebenen Umständen stattfindet und die dementsprechend ganz geringe Menge Wasserstoffsuperoxyd, welche mit der Platte in Berührung kommt, in Betracht, so wird klar, wie ausserordentlich empfindlich die Reaction ist.

Weiter kann man ein Stück Ford'sches Löschpapier, welches an sich inactiv ist, mit einer Lösung von 1 Theil Wasserstoffsuperoxyd in 500000 Theilen Wasser anfeuchten und in einem Zimmer $^3/_4$ Stunden lang zum Trocknen aufhängen, darauf 2 Stunden lang bei 55 Grad C. Temperatur mit einer photographischen Platte in Berührung bringen und dann diese entwickeln; auf diese Weise erhält man ein deutliches Bild.

In der That ist das Befeuchten von Löschpapier mittels einer Lösung, die schwach oder stark sein kann, unter nachfolgendem Trocknenlassen während kürzerer oder längerer Zeit, ein sehr guter Weg zur Anwendung des Wasserstoffsuperoxydes. Uebrigens kann man statt des Löschpapieres jede beliebige andere inactive poröse Masse benutzen.

Wird Gyps mit Wasserstoffsuperoxyd-Lösung angerichtet und dann dem Trocknen ausgesetzt, so erweist derselbe sich lange Zeit als active Substanz. Wenn auf die eine oder andere Weise dieser Art statt einer geringen, eine starke Wasserstoffsuperoxyd-Menge auf eine Platte einwirkt, erhält man statt eines dunklen Bildes ein helles, worin man eine Erscheinung vor sich hat, die den Photographen als Umkehrung bekannt ist.

Die Bedingungen, unter welchen gewisse Metalle und gewisse organische Substanzen auf photographische Platten einwirken und wie Bilder der Structur von Papier, Blattskeletten, Spitzen und anderen Dingen erhalten werden können, ist bekannt, so dass hier bloss hervorgehoben werden mag, dass, wenn man diese activen Körper durch Wasserstoffsuperoxyd ersetzt, genau entsprechende Resultate erzielt werden. Es ist weiter nachgewiesen, dass Schrift, ausgeführt mit gewöhnlicher Tinte oder mit einer Eisensulfat-Lösung oder mit Kaliumeisencyanid, undurchlässig gegenüber der Einwirkung von Zink oder Terpentin sei; dasselbe ist bei Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd der Fall. Ferner wirken die Metalle und die Terpene nicht durch Glas, Glimmer, Selinit u. s. w. hindurch, wohl aber durch dünne Schichten von Gelatine, Celluloïd, Guttapercha, Kautschuk, schwarzes Durchzeichenpapier, Goldschlägerhäutchen, Pergament u. s. w.; genau in derselben Weise wirkt Wasserstoffsuperoxyd, indem alle Körper, welche für die Wirkung der Metalle oder der Terpene sich

als undurchlässig oder transparent erweisen, im selben Sinne der Wirkung des Wasserstoffsuperoxydes gegenüber sich verhalten, so dass die Uebereinstimmung eine vollkommene ist, so weit ähnliche Erscheinungen hervorgerufen werden. Von den allgemein anerkannten Prüfungen auf das Vorhandensein von Wasserstoffsuperoxyd erweist sich diejenige mittels Titansäure, die in Schwefelsäure aufgelöst ist, als äusserst empfindlich; dasselbe scheint hinsichtlich des Tetramethylparaphenylendiamin-Papieres von Dr. Wurster der Fall zu sein.

Die nächste Frage, welche sich naturgemäss von selbst aufdrängt, ist, ob in allen verschiedenen Fällen, in denen eine Wirkung auf der lichtempfindlichen Platte beobachtet wird, Wasserstoffsuperoxyd zugegen ist oder wenigstens die Wahrscheinlichkeit seiner Anwesenheit vorliegt.

Betrachten wir zunächst die Fälle, in denen es sich um die Einwirkung von Metallen handelt. Die activen Metalle reihen sich, nach dem Grade ihrer Wirkung geordnet, folgendermassen an einander: Magnesium, Cadmium, Zink, Nickel, Aluminium, Blei, Kobalt, Wismuth, Zinn. Nun sind dies sicher die Metalle, von denen man erwarten darf, dass sie Wasser zersetzen und bei Gegenwart von Sauerstoff die Bildung von Wasserstoffsuperoxyd herbeiführen, und weiter ist die angegebene Reihenfolge nach ihren allgemeinen Eigenschaften diejenige, in welcher die Metalle wahrscheinlich die Bildung des Wasserstoffsuperoxydes verursachen würden. Es genügt auch, hervorzuheben, dass diese Liste der erwähnten Metalle und ihre Anordnung nach der Activität bloss aus dem Experiment abgeleitet worden ist, ohne dass man irgendwie den Gedanken hatte, dass das Wasserstoffsuperoxyd irgend etwas mit der Reaction zu schaffen habe. Zur Bestätigung der Thatsache, dass Wasserstoffsuperoxyd sich bildet, wenn diese Metalle in feuchter Luft oxydiren, wurden Stücke von Tetrapapier von Dr. Wurster angefeuchtet und auf blanke Flächen des Metalles gelegt. Bei den Metallen, welche vorn in der gegebenen Liste stehen, wurde rasch eine beträchtliche Menge blauer Farbe entwickelt; bei den Metallen am Ende der Reihe war die Farbmenge geringer, und die Reaction trat auch langsamer ein; bei anderen Metallen, z. B. Silber und Platin, trat überhaupt keine Einwirkung zu Tage. Bei Verwendung von Kupfer und Eisen zeigte sich eine ganz geringe Wirkung, jedoch scheinen diese Metalle nicht im Stande zu sein, deutliche Bilder zu liefern; Jodkalium und Stärkepapier ergaben, in gleicher Weise benutzt, mit Kupfer und Eisen keine Wirkung, dagegen trat eine Blaufärbung bei Verwendung sämmtlicher activen Metalle ein.

Unter der Annahme, dass Wasserstoffsuperoxyd die bei der Wirkung der Metalle wirksame Substanz sei, erschien es wahrscheinlich, dass, wenn man dem Metall mehr Feuchtigkeit zuführte, als aus der Luft und der photographischen Platte an dasselbe herantrat, eine stärkere Wirkung erzielt werden würde; und diese Voraussetzung hat sich denn auch bestätigt.

Zwei Stücke polirtes Zinn wurden mit photographischen Platten in kleinen Eisenkästchen in Berührung gebracht: das eine Kästchen war vollkommen trocken und wurde unter einer Glasglocke über Chlorcalcium aufgestellt, dagegen wurde in das andere Kästchen etwas feuchtes Papier gelegt und das Kästchen dann mit etwas Wasser unter eine Glasglocke gebracht. Nach drei Tagen wurden die Platten untersucht, und es zeigte sich, dass die feuchte Platte ein viel dunkleres Bild aufwies.

Zu dem Zwecke, eine verstärkte Wirkung hervorzurufen, wurden Versuche angestellt, bei denen ein Strom warmer feuchter Luft über Zinkdrehspäne geleitet wurde. Eine 6 Fuss lange Glasröhre von 1 Zoll Durchmesser wurde mit Zinkdrehspähnen gefüllt und in ein grosses Messingrohr gebracht, dem Dampf zugeführt werden konnte. Die Wirkung zeigte sich, wenn überhaupt eine solche auftrat, auf einer Platte, welche in einer Dunkelkammer am Ende des Messingrohres angebracht war. Selbst unter den günstigsten Bedingungen zeigte sich keine sehr grosse Wirkung. Wurde 1 Stunde lang ein warmer feuchter Luftstrom durch die Röhre geführt, so erhielt man ein ziemlich dunkles Bild. War die Luft trocken, so zeigte sich nie ein Bild. Wurde statt reinen Zinkes amalgamirtes Zink benutzt, so trat ein dunkleres Bild auf, dagegen wurde, mochte nun warme wie feuchte Luft bei hohen wie gewöhnlichen Temperaturen durch die Röhre gehen, keine Wirkung beobachtet, wenn kein Zink in derselben vorhanden war. Dasselbe war auch der Fall, wenn ozonisirte Luft durch die Röhre geführt wurde.

Bei den dann statt mit Metallen mit organischen Körpern, welche auf photographische Platten einwirken, angestellten Versuchen zeigte sich, dass diese Substanzen im Wesentlichen, wenn nicht allein, der als Terpene bezeichneten Gruppe organischer Substanzen angehören, und dass es eine allen Körpern dieser Gruppe zukommende Eigenschaft ist, beim Oxydiren die Bildung von Wasserstoffsuperoxyd herbeizuführen. Fast alle Terpene wurden daraufhin untersucht, und alle zeigten sich als sehr active Körper; Pinen und Limonen wurden in ihren links- und rechtsdrehenden Modi-

ficationen untersucht, die Activität schien bei allen dieselbe zu sein. Oxydations-Producte und andere Verbindungen der Terpene, z. B. Terpentinöl, Kampher, Thymol, besitzen nicht die Fähigkeit, auf photographische Platten einzuwirken, dagegen üben gewöhnliches Terpentin und Tereben eine starke Wirkung aus.

Die meisten ätherischen Oele, so z. B. Bergamotte, Pfefferminz-, Citronen- und Cajuputöl, wurden auch bei den Versuchen geprüft und erwiesen sich ohne Ausnahme als sehr wirksam. Bekanntlich enthalten diese Substanzen sämmtlich Terpene. Ausserdem zeigen sie als charakteristisches Merkmal einen starken Geruch, und da die gewöhnlichen Riechstoffe einige dieser Substanzen enthalten, so folgt, dass fast alle Vegetabilien, welche stark duften, die Fähigkeit besitzen, auf photographische Platten einzuwirken.

Eau de Cologne liefert gute Bilder, dasselbe ist bei vielen Weinen und Branntwein, bei Kaffee, Guajac-Harz und Zimmt der Fall, die sich auch als wirksam erweisen. Auf diese Weise stellt sich die photographische Platte als ein sehr feinfühliger Prüfstein zur Feststellung der Anwesenheit aller dieser Substanzen dar, und da die Wirkung eine cumulative ist, kann sie selbst mit dem Geruchssinn concurriren.

Ausser den ätherischen Oelen vermögen auch die gewöhnlichen vegetabilischen Oele, z. B. Leinöl, welches am stärksten wirkt, und Olivenöl, das weit weniger activ ist und viel weniger die Fähigkeit besitzt, Sauerstoff aus der Luft aufzunehmen, auf eine photographische Platte einzuwirken. Das Tetrapapier wird rasch blau, wenn es unter einer Glasglocke aufgehängt wird, in welcher einige Tropfen Leinöl in einem Schälchen aufgestellt sind.

Dagegen entbehren die Mineralöle der Fähigkeit, auf die lichtempfindliche Platte einzuwirken, und dasselbe ist der Fall bei Substanzen wie Benzin, Phenol, Aldehyd, Methylalkohol, Kohlennaphtha u. s. w.

Es scheint danach, dass alle organischen Körper, welche auf die photographische Platte einzuwirken im Stande sind, auch die Bildung von Wasserstoffsuperoxyd durch ihre Oxydation in feuchter Luft hervorrufen können.

In früheren Abhandlungen habe ich nachgewiesen, dass die activen Substanzen, sowohl die metallischen wie die organischen, fähig sind, auf eine photographische Platte sogar dann einzuwirken, wenn dünne Schichten vieler verschiedener Substanzen eingeschoben werden; so verändert z. B. ein dünnes, auf eine polirte Zinkplatte gelegtes Gelatineblättchen nur sehr wenig die Schärfe des Bildes und die Zeitdauer, die

zur Bildung desselben erforderlich ist. Ist die Gelatineplatte dicker, so macht sich die Wirkung doch noch durch dasselbe hindurch geltend, jedoch ist das Bild weniger scharf, und es ist eine längere Zeit zu seiner Bildung erforderlich.

Giesst man eine zweiprocentige Wasserstoffsuperoxyd-Lösung in eines der oben erwähnten kleinen Schälchen und bringt ein 0,0013 Zoll dickes Gelatineblättchen auf dasselbe in $^{1}/_{4}$ Zoll Entfernung von der Flüssigkeit, so erhält man ein Bild in 15 Minuten. Wenn das Gelatinehäutchen 0,08 Zoll dick ist, bedarf es einer einstündigen Exposition, und wenn die Gelatine 0,01 Zoll dick ist, so muss man 3 Stunden hindurch exponiren. Wird statt der Gelatine ein Celluloïdblättchen verwendet, das 0,005 Zoll dick ist, so macht sich die Wirkung durch dasselbe hindurch auch noch geltend, allerdings langsamer als bei Verwendung der Gelatine, und es ist 1 Stunde erforderlich, um auf der Platte ein gutes Bild zu erzeugen. Bei Benutzung einer Celluloïdplatte von der doppelten Dicke ist eine vierfach längere Exposition erforderlich, und wenn die Celluloïdplatte 0,033 Zoll dick ist, so muss man 30 Stunden exponiren. Diese Zahlen zeigen deutlich, was in diesen Fällen eintritt, sind jedoch nur Annäherungswerthe, keine Normalzahlen. Auch durch Guttaperchapapier, Kautschuk, Durchzeichenpapier, Collodion, Albumin, Goldschlägerhäutchen, Pergament u. s. w. hindurch findet die Wirkung statt, und es drängt sich die Frage auf, ob auch hier Wasserstoffsuperoxyd die Substanz ist, welche die Wirkung hervorruft und wie dasselbe durch diese verschiedenen Körper hindurch gelangt. Betrachten wir einmal den besonderen Fall des Zinks. Wird eine Zinkplatte mit grobem Sandpapier abgerieben und mit einer photographischen Platte in Berührung gebracht, so erhält man ein klares und scharfes Bild der Schrammen, und man könnte erwarten, dass, wenn die Wirkung durch ein Gelatineblättchen von nur ganz geringer Dicke sich vollzieht, das Bild der Schrammen nicht sichtbar werden oder wenigstens nur undeutlich sichtbar sein könnte; das Experiment erweist jedoch, dass diese Annahme durchaus nicht zutrifft. Es fragt sich nun, wie dann das Wasserstoffsuperoxyd durch die Gelatine hindurch gelangt. Auf dem Wege der gewöhnlichen Diffusion ist dies nicht möglich, denn Wasserstoffsuperoxyd kann nicht hindurch diffundiren; deshalb muss hier ein Lösungsprocess oder ein Vorgang einer schwachen Verbindung mit dem Medium oder einem Bestandtheil desselben sich vollziehen, so dass auf diese Weise das Wasserstoffsuperoxyd hindurch geht und auf der anderen Seite entweicht. Dass der Wirkung ein Vorgang

dieser Art zu Grunde liegt, wird wahrscheinlich gemacht durch folgende Versuche, die wenigstens bis zu einem gewissen Grade zeigen, wie die Sache vor sich geht.

Eine zweiprocentige Wasserstoffsuperoxyd-Lösung wurde in eine Schale gebracht, welche mit einem äusserst dünnen Gelatineblättchen von etwa $^{1}/_{100}$ Zoll Dicke bedeckt wurde; darüber wurde eine photographische Platte gelegt, die man 20 Minuten liegen liess. Ein Bild trat nicht hervor. Unmittelbar nach Entfernung dieser ersten Platte von der Gelatine wurde auf diese eine zweite Platte gelegt, die man ebenfalls wieder 20 Minuten liegen liess. Auf dieser Platte zeigte sich ein schwaches Bild. Die dritte Platte lieferte dann ein dunkleres Bild, und die vierte ein noch dunkleres; die fünfte, sechste und siebente Platte zeigten, soweit es sich nach dem Augenschein beurtheilen liess, gleich dunkle Bilder. Die an die obere Fläche der Gelatine gelangte Wasserstoffsuperoxydmenge nahm also innerhalb $1^{1}/_{3}$ Stunden stetig zu, worauf die Wirkung eine gleichmässige wurde. Dieselbe Erscheinung zeigte sich, wenn statt der Wasserstoffsuperoxyd-Lösung Zink verwendet wurde. Legt man ein dünnes Gelatineblättchen auf ein Stück Zink, lässt es darauf eine Woche lang liegen und bedeckt es dann mit einer lichtempfindlichen Platte, so entsteht ein Bild in etwa $^{1}/_{3}$ oder $^{1}/_{4}$ der Zeit, welche erforderlich gewesen sein würde, wenn die erste Exposition dem Zink gegenüber nicht stattgehabt hätte.

Ganz genau wie Gelatine verhielt sich Celluloïd. Nach der ersten halbstündigen Exposition zeigte die Platte kein Bild, dagegen nach der zweiten halben Stunde ein schwaches Bild; erst nach der vierten halben Stunde wurde die Wirkung constant. Eine dickere Platte, von 0,011 Zoll Dicke, wurde gleichfalls geprüft nach Intervallen von 2 Stunden; sie verhielt sich genau so wie die übrigen geprüften Platten, jedoch gestaltete sich die Wirkung durch dieselbe hindurch erst nach $10^{1}/_{2}$ Stunden als eine gleichmässige. Bei Verwendung von Oelfirniss oder Copallack statt des Wasserstoffsuperoxydes ergaben sich analoge Resultate. Diese Wirkung erklärt die Möglichkeit, Bilder von unsichtbaren Originalen zu erzielen.

Wird z. B. ein Stück weisser Pappe oder weisses Papier hinter eine Kupferschablone gebracht und den Dämpfen einer Wasserstoffsuperoxyd-Lösung, Oelfirniss oder Copallack und dergleichen ausgesetzt, so wird der exponirte Theil des Papieres activ, und wenn es auch nicht sichtbar beeinflusst wird, so ruft es doch, wenn auf eine photographische Platte gebracht, ein Bild hervor. Zink wirkt in derselben Weise,

jedoch langsamer. Liess man ein Zinkornament 8 Monate hindurch auf einem Stück Bristolcarton liegen, so veranlasste es die Entstehung eines schwachen Bildes.

Bei diesen Versuchen kann man das Papier durch Gelatine ersetzen, dieselbe wechseln und so behandeln, dass sie auf einer lichtempfindlichen Platte ein deutliches Bild hervorruft. Es liegt danach auf der Hand, dass die durch Zink oder andere active Körper hervorgerufene Wirkung durch eine eingeschobene inactive Substanz fortgeleitet und so veranlasst werden kann, zu anderer Zeit und an anderer Stelle aufzutreten.

Was die Fortleitung der Wirkung durch Gelatine anbetrifft, so ist wahrscheinlich, dass das in dieser enthaltene Wasser der Körper ist, welcher das Wasserstoffsuperoxyd befähigt, hindurch zu gelangen.

Es lässt sich auch zeigen, dass der Durchgang der Wirkung durch andere inactive Substanzen gefördert wird; so macht sich, z. B. wenn man Bristolcarton in seiner gewöhnlichen Beschaffenheit auf ein polirtes Stück Zink legt, die Wirkung durch denselben hindurch nur langsam geltend, dagegen viel schneller, wenn der Bristolcarton feucht ist. Das zeigen folgende vergleichende Versuche. Von zwei ähnlichen Stücken Bristolcarton wurde das eine getrocknet und dann zwischen ein Stück durchlöchertes Zink und eine lichtempfindliche Platte gebracht, worauf das Ganze unter eine Glasglocke gestellt wurde, in der sich Chlorcalcium befand; das andere Stück wurde so lange über Wasser aufgehängt, bis es ganz feucht war und dann zwischen durchlöchertem Zink und einer lichtempfindlichen Platte unter eine Glasglocke gestellt, in der sich etwas Wasser befand. Beide Versuche wurden 12 Tage hindurch ausgedehnt; es ergab sich dann, dass in dem Versuch, bei dem trockener Bristolcarton verwendet war, kein Bild entstanden war, dagegen ein gutes und dunkles Bild in dem zweiten Versuch mit dem feuchten Bristolcarton erzeugt war. Aehnliche Resultate ergaben sich, wenn statt Zink Copallack verwendet wurde; dasselbe war der Fall, wenn als Ersatz für den Bristolcarton Pergament benutzt wurde.

Als abschliessend sind jedoch diese Versuche nicht anzusehen, da sich gezeigt hat, dass bei erhöhtem Zusatz von Wasser ein Theil desselben zu dem Zink gelangt und dort die Bildung von mehr Wasserstoffsuperoxyd veranlasst, wodurch sich vielleicht die Thatsache erklären lässt, dass die Bilder dunkler sind. Sogar bei Benutzung der Terpene kann

der erhöhte Wasserzusatz die verstärkte Bildung von Wasserstoffsuperoxyd veranlassen.

Diesem Bedenken kann man jedoch dadurch begegnen, indem man verhindert, dass die in dem feuchten Medium enthaltene Feuchtigkeit an die active Substanz gelangt, oder indem man die Lösung des Wasserstoffsuperoxydes in Wasser als Ursprungsquelle für die Wirkung verwendet.

Um den Wasserdampf, der von dem feuchten Bristolcarton ausgeht oder nach demselben von der Wasserstoffsuperoxyd-Lösung hingeht, aufzuhalten, wird ein Stück Durchzeichenpapier eingeschoben, durch welches hindurch die Wirkung sich fortpflanzt, jedoch keine merkbare Wasserdampfmenge passiren kann. Legte man ein Blatt Durchzeichenpapier über eine das Wasserstoffsuperoxyd enthaltende Schale und darüber trockenen Bristolcarton und eine photographische Platte, so zeigte sich nach $1\frac{1}{2}$ Stunden eben eine Andeutung eines Bildes, dagegen wurde in derselben Zeit ein dunkles Bild erzeugt, wenn unter sonst völlig gleichen Bedingungen Bristolcarton benutzt wurde, welcher sich 19 Stunden über Wasser befunden hatte. Aehnliche Versuche wurden mit Verwendung von Papier von unbedeutendem Glanz statt des Bristolcarton angestellt und ergaben ganz gleiche Resultate.

Bei Verwendung von Celluloïd statt des Durchzeichenpapieres lieferte trockener Bristolcarton unter ähnlichen Bedingungen kein Bild, dagegen feuchter ein sehr deutliches Bild. Um die Gegenwart von so viel Wasser zu vermeiden, wurde statt der Lösung von Wasserstoffsuperoxyd in Wasser Stuck verwendet, der mit etwas Wasserstoffsuperoxyd angesetzt war; auf diese Weise wurden genau analoge Resultate erzielt, so dass kein Zweifel darüber bestehen kann, dass Wasserstoffsuperoxyd mit Beihilfe von Wasser leicht durch poröse Körper hindurch gelangen kann.

Alkohol wirkt in derselben Weise wie Wasser, denn wenn Gips, welcher mit Wasserstoffsuperoxyd-Lösung angesetzt worden war, in zwei gleiche Schalen gegossen wurde und darin stehen blieb, bis er sich absetzte, und man über die eine Schale ein Stück trockenen, über die andere ein mit Alkohol angefeuchtetes Stück Bristolcarton legte, die dann mit lichtempfindlichen Platten bedeckt wurden, so bildete sich über dem trockenen Bristolcarton in 50 Minuten nur ein ganz schwaches Bild, dagegen ein dunkles über dem feuchten Bristolcarton.

Celluloïd ist dagegen gegenüber dieser Wirkung fast ebenso durchlässig wie Gelatine; in diesem Falle kann aber

nicht Wasser das fortleitende Medium sein, so dass die Frage entsteht, ob das Celluloïd irgend einen Bestandtheil enthält, welcher in ähnlicher Weise sich verhält wie das Wasser in der Gelatine. Nach den folgenden Versuchen scheint der Kampher diese Rolle zu spielen.

An und für sich ist Kampher ein ebenso vollkommen inactiver Körper wie Wasser. Es ist schwierig, eine dünne, nicht poröse Schicht dieser Substanz herzustellen, dagegen lässt sich leicht nachweisen, dass dieselbe rasch die Ausstrahlungen von Wasserstoffsuperoxyd-Lösungen, von Zink, Copallack oder anderen activen Körpern absorbirt und durchlässt. Wenn z. B. ein Stück Kampher ungefähr $^1/_4$ Zoll oberhalb einer Wasserstoffsuperoxyd-Lösung 17 Stunden lang belassen und darauf entfernt und auf 15 Minuten auf eine lichtempfindliche Platte gelegt wird, so wird ein dunkles Bild erzeugt; dasselbe ist der Fall, wenn ein ähnlicher Versuch unter Verwendung von Oelfirniss, statt der Wasserstoffsuperoxyd-Lösung ausgeführt und der Kampher der Wirkung 3 Tage lang ausgesetzt und dann auf 1 Tag mit der lichtempfindlichen Platte in Berührung gebracht wird. Diese Wirkung lässt sich jedoch leicht noch weiter treiben und selbst durch eine dicke Kampherschicht fortführen. Es wurde ein 0,137 Zoll dickes Stück Kampher 66 Stunden in etwa $^1/_4$ Zoll Entfernung über einer Schale belassen, in welcher sich eine zweiprocentige Wasserstoffsuperoxyd-Lösung befand, und darauf mit einer lichtempfindlichen Platte bedeckt; bei Behandlung dieser photographischen Platte mit der Entwicklerflüssigkeit zeigte sich, dass ein grosser Theil der Wirkung zur Geltung gekommen war. So kann wohl der Kampher, welcher einen Hauptbestandtheil des Celluloïds bildet, den Durchgang des Wasserstoffsuperoxydes ermöglichen.

Dass Guttapercha und reiner Kautschuk für die Wirkung durchlässig sind, erscheint bemerkenswerth. Die als Guttaperchapapier bekannte Substanz ist etwa 0,003 Zoll dick und lässt die Wirkung rasch durch, indem, selbst wenn man zwei Blätter dieser Art zusammengelegt 17 Stunden über einer zweiprocentigen Wasserstoffsuperoxyd-Lösung belässt, ein dunkles Bild erhalten wird. Legt man das Guttaperchapapier auf eine polirte durchlöcherte Zinkplatte und über das Ganze eine lichtempfindliche Platte, so erhält man innerhalb 14 Tagen ein ziemlich gutes Bild des perforirten Zinkes.

Wird Oelfirniss benutzt, so macht sich die Wirkung in 3 Tagen durch das Guttaperchapapier geltend. Im Hinblick auf diesen Durchgang der Wirkung hat Bernthsen in seiner „Organischen Chemie" (S. 509) sich dafür ausgesprochen,

dass Guttapercha, obgleich die chemische Zusammensetzung derselben noch nicht völlig bestimmt ist, ein dem Kampher verwandter Körper sein müsse; aus diesem Grunde geht die Wirkung durch Guttapercha in derselben Weise hindurch wie durch Celluloïd, was durch die Thatsache bewiesen wird, dass, wenn ein Stück Guttapercha 18 Stunden lang über einer zweiprocentigen Wasserstoffsuperoxyd-Lösung belassen und dann auf 20 Minuten auf eine lichtempfindliche Platte gebracht wird, es deutlich activ geworden ist, was aus dem Hervortreten eines guten Bildes gefolgert werden muss.

Die obigen Bemerkungen treffen auch für Kautschuk zu. Das dünnste Stück, mit dem Versuche angestellt wurden, hatte eine Dicke von 0,017 Zoll; zwar machte sich durch dasselbe hindurch die Wirkung geltend, auch war es zu dick, als dass ein Bild sich hätte bilden können; aber es wurde, über eine Wasserstoffsuperoxyd-Lösung gebracht, activ und übte dann auf eine photographische Platte eine erhebliche Wirkung aus.

Von sonstigen Substanzen, welche die Wirkung durchlassen, sind die interessantesten Goldschlägerhäutchen und Albumin. Wird Bristolcarton auf der einen Seite sorgfältig mit Eiweiss überstrichen und lässt man ihn dann an der Luft trocknen, so bildet er ein Medium, durch welches das Wasserstoffsuperoxyd hindurch gelangen kann. Auch Collodion lässt die Wirkung rasch durch. In allen diesen Fällen ist das Tetrapapier zur Bestätigung der Resultate verwendbar.

Zu den Substanzen, welche die Wirkung nicht durchlassen, gehört Paraffin. Wird Papier mit geschmolzenem Paraffin bestrichen, so ist es nicht im Stande, Wasserstoffsuperoxyd zu absorbiren, wie es durch Kampher, Kautschuk und Guttapercha geschieht. Wird ein Stück Paraffin 20 Stunden über der Wasserstoffsuperoxyd-Lösung belassen und dann geprüft, indem man es auf eine lichtempfindliche Platte bringt, so zeigt sich keine Wirkung.

Gummi arabicum ist eine Substanz, welche häufig sehr undurchlässig ist; das ist jedoch bloss eine Folge von Wasseraufnahme und bestätigt, was oben hinsichtlich der Wirkung von Wasser gesagt worden ist. Glanzloses Papier wurde auf einer Seite mit zwei Schichten von gutem Gummi arabicum überzogen und zum Theil mehrere Tage hindurch bei 55 Grad getrocknet, zum Theil einige Stunden lang, dann wurde es an der Luft getrocknet; insgesammt 3 Tage hindurch über Oelfirniss gebracht. Das getrocknete Papier lieferte ein sehr schwaches, das feuchtere dagegen ein sehr dunkles Bild.

Als ich vor kurzem Untersuchungen über die Natur dieser Reactionen im Allgemeinen anstellte, wurde auch polirtes Zink in einige inactive Flüssigkeiten gebracht, zum Zweck, festzustellen, ob durch diese hindurch irgend welche Wirkung sich geltend mache. Es wurden wieder die kleinen Glasschalen benutzt; in dieselben wurde je eine Scheibe aus glänzendem Zink gelegt und darauf die zu prüfende Flüssigkeit gegossen; die photographische Platte wurde dann auf den Rand der Schale gelegt. Wenn sie 3 oder 4 Tage darauf belassen worden war, zeigte sie sich im Allgemeinen so beeinflusst, als wenn das Zink im Stande gewesen wäre, seinen Einfluss auf sie auszuüben. In jüngster Zeit habe ich diese Versuche wieder aufgenommen und in ausgedehnterem Umfange fortgesetzt; sie haben sich, da sie die ausserordentlich feine Reaction der photographischen Platten anzeigen, als interessant erwiesen. Durchgeführt wurden sie in derselben Weise, wie oben beschrieben; die benutzten Flüssigkeiten waren Alkohol, Aether, Aethylacetat, Chloroform, Benzin und Petroleumsprit. Alle diese Flüssigkeiten waren gereinigt, so dass, wenn sie in die kleinen, dann mit den photographischen Platten bedeckten Schalen gebracht wurden, nach einer einwöchentlichen Exposition keine Wirkung bemerkbar war. Wenn jedoch eine Zinkplatte auf dem Grunde der Schale unter den inactiven Flüssigkeiten sich befand, so wurde die photographische Platte gewöhnlich beeinflusst, jedoch zeigte sich bei Verwendung von Benzin und Petroleumsprit häufig keine Wirkung. Diese ziemlich eigenthümlichen Resultate wurden dann noch auf andere Weise geprüft. Es wurden dazu diese inactiven Flüssigkeiten in verstöpselte Flaschen mit polirten Streifen Zinkfolie gebracht, in denen man sie eine Woche lang stehen liess, worauf es sich zeigte, dass die Flüssigkeit activ geworden war, indem, wenn man eine Prüfung derselben vornahm, dadurch, dass man sie in eine Schale brachte, auf der darüber gelegten photographischen Platte ein dunkles Bild hervorgerufen wurde, so dass die Wirkung des Zinkes die ganze Flüssigkeit activ gemacht hatte. Magnesium, Cadmium und Wismuth brachten sämmtlich ähnliche Wirkungen, wie sie mittels Zink erzeugt wurden, hervor, während Nickel, Blei, Zinn u. s. w. keine solche Wirkungen zu Tage treten liessen.

Weiter wurde nachgewiesen, dass schon eine äusserst geringe Wasserstoffsuperoxyd-Menge, z. B. Alkohol, sehr activ macht; ein Zusatz von 0,1 ccm einer zweiprocentigen Wasserstoffsuperoxyd-Lösung zu 10 ccm Alkohol befähigte diesen, auf eine 1/8 Zoll darüber befindliche photographische Platte

so einzuwirken, dass nach wenigen Stunden ein dunkles Bild erzeugt wurde. Eine noch sorgfältigere Reinigung der Flüssigkeiten und besonders die Entfernung des Wassers wurde ausgeführt, worauf sich stets zeigte, dass, wenn alles Wasser entfernt wurde, das Zink nicht mehr die Fähigkeit besass, wenn es in eine Flüssigkeit gebracht wurde, auf eine photographische Platte einzuwirken. Es wurden Proben von Alkohol, Aether und Chloroform hergestellt und in Schalen gebracht, auf deren Boden, der über Schwefelsäure stand, ein Stück Zink sich befand; dabei zeigte sich, dass keinerlei Wirkung durch die Flüssigkeiten hindurch sich geltend machte, so dass sie, selbst wenn man sie eine Woche und noch länger mit blankem Zink in einer Flasche behandelte, ihre volle Inactivität behielten. Wurde jedoch einer Alkoholprobe, welche in einer am Grunde Zink enthaltenden Schale auf die photographische Platte darüber keine Einwirkung ausübte, nur eine Spur Wasser zugesetzt, etwa soviel, als am Ende eines dünnen Glasstabes, den man in Wasser tauchte, haften blieb, so erhielt man bei der gleichen Expositionsdauer ein dunkles Bild. Aus diesen Versuchen scheint, ebenso wie aus den oben beschriebenen, hervorzugehen, dass diese Wirkung auf die photographische Platte eine äusserst empfindliche ist.

Die Einwirkung von blossem Wasser auf Zink ist interessant und scheint die Ansicht zu bestätigen, dass Wasserstoffsuperoxyd bei allen diesen Reactionen die wirksame Substanz ist. Es ist oben schon der Nachweis geführt, dass mattes Zink inactiv ist, obgleich blankes Zink activ ist. Wird jedoch ein Stück blankes Zink in Wasser gebracht und darin etwa 24 Stunden belassen, so oxydirt es natürlich, es treten weisse Flecken und Linien auf, und in einer gewissen Zeit würde die ganze Oberfläche sich mit Oxyd bedecken. Das so gebildete Oxyd ist nun aber stark activ. Nimmt man nun die Platte aus dem Wasser, lässt sie trocknen und bringt sie mit einer photographischen Platte in Berührung, so erhält man ein kräftig ausgeprägtes Bild der Oxydflecke. Ohne Zweifel ist Wasserstoffsuperoxyd gebildet worden, das in dem porösen Oxyd haften bleibt; in der That ist es schwierig, dasselbe gänzlich zu entfernen. Mag man die Platte mit dem darauf befindlichen Oxyd auch bei gewöhnlicher Temperatur trocknen und der Luft 1 oder 2 Tage aussetzen, so wird sich das Oxyd doch immer noch activ erweisen; dasselbe ist der Fall, wenn die Platte über Chlorcalcium getrocknet oder sogar einige Zeit im luftleeren Raum exponirt wird; dagegen verliert sich die Activität, wenn man sie

17 Stunden lang bei 55 Grad erhitzt, und man erhält dann ein Bild, welches die Umkehrung des früheren Bildes darstellt, d. h. das Oxyd ist nun ganz inactiv, dagegen das Metall selbst ganz gering activ.

Aus den im Vorstehenden beschriebenen Versuchen ergibt sich demnach die Schlussfolgerung, dass das Wasserstoffsuperoxyd das Agens ist, welches direct oder indirect die Veränderungen auf der photographischen Platte hervorruft.

Die vorstehenden Untersuchungen sind im Davy-Faraday-Laboratorium ausgeführt; bei denselben war mir O. F. Block in dankenswerther Weise behilflich.

Einige Bemerkungen zum Lippmann'schen Verfahren.

Von Prof. Dr. A. Miethe,
Königl. Technische Hochschule in Berlin-Charlottenburg.

Nachdem ich mich in den letzten Monaten mit dem Lippmann'schen Verfahren eingehend beschäftigt habe, dessen weitere Ausbildung durch Dr. Neuhauss in der letzten Zeit in erfreulichster Weise gefördert worden ist, habe ich bei dieser Gelegenheit verschiedene Beobachtungen gemacht, welche vielleicht für diejenigen, die nach diesem Verfahren zu arbeiten versuchen, von einigem Interesse sind. Ich habe mich bei meinen Versuchen wesentlich an die Vorschriften von Neuhauss gehalten, wobei ich allerdings besonders in der Zusammensetzung der Sensibilisatoren und in der Dosirung der Gelatine erhebliche Variationen vornehmen musste, weil unter peinlichster Innehaltung der von Dr. Neuhauss gegebenen Vorschriften die Sensibilisationscurve selbst bei Anwendung der von ihm gelieferten Farbstoffe und der von ihm mir zur Verfügung gestellten Gelatine eine andere war, und die Empfindlichkeit des Präparates für Gelbgrün bei mir stets zu hoch ausfiel. Dies hat mich veranlasst, als Farbstoffzusatz an Stelle der von Neuhauss empfohlenen Mischung zu Mischungen von Chinolinroth und Chinolinblau überzugehen, wobei aber immer noch eine bei sämmtlichen von mir benutzten Gelatinen auftretende übermässige Gelbgrün-Empfindlichkeit zu constatiren war, so dass ich vielfach während eines Theiles der Belichtungszeit ein violettes Filter anwenden musste, welches aus einer alkoholischen Lösung von Methylviolett 1:50000 in 1 cm dicker Schicht bestand.

Es ist nicht schwer, unter Benutzung der Neuhauss-schen Formel recht zufriedenstellende Resultate zu erhalten,

und speciell die Wiedergabe von Farbennuancen von etwa gleicher Sättigung gelingt immer, besonders bei frischen Emulsionen. Meine Beobachtungen weisen darauf hin, dass die Empfindlichkeit sowohl, als auch die Fähigkeit der Farbenwiedergabe bei Emulsionen schnell abnimmt. Nach sechs Tagen sinkt die Empfindlichkeit auf $^2/_3$, und die Farben verlieren an Leuchtkraft. Eine 24 Tage alte Emulsion war auf eine Empfindlichkeit von $^2/_5$ gesunken und gab nur noch matte, aber im übrigen richtige Farben.

Grosse Schwierigkeit haben mir im Anfang die Quecksilberschlieren bereitet, doch habe ich jetzt ein Mittel gefunden, dieselben vollkommen zu beseitigen. Die Platten werden zunächst vor der Entwicklung sehr sorgfältig und unter Anwendung von ziemlich starkem Druck mit einem mit feinstem Wildleder überzogenen Kissen aus Watte gerieben. Trotzdem bilden sich bei der Entwicklung immer noch Quecksilberschlieren, selbst wenn man frisch destillirtes und auch mechanisch noch im letzten Moment sorgfältig gereinigtes Quecksilber anwendet. Die Entfernung der Quecksilberschlieren nach dem Entwickeln gelingt nun in folgender Weise ganz leicht. Nachdem die Platte fixirt und fünf Minuten gewaschen ist, wird sie zunächst in starken 95 proc. Alkohol übertragen und dieser zweimal durch frischen Alkohol ausgewechselt. Man sieht dann selbst an der Platte, während sie im Alkohol liegt, bereits Spuren von Farben. Jetzt wird der Alkohol schnell abgeschleudert und die Platte sofort in eine reichliche Menge absoluten Alkohols, der vollkommen wasserfrei sein muss, getaucht. Hier tritt im Verlauf von zwei bis drei Minuten die Farbe richtig hervor, ein Beweis, dass die Schicht vollkommen entwässert ist. In diesem Zustand kann man nun, ohne Gefahr, die Schicht zu verkratzen, die Quecksilberschlieren einfach fortreiben, wozu man sich am besten der Spitze des Zeigefingers bedient, oder auch eines kleinen Wattebausches, der mit feinem Wildleder überzogen ist. Ist die Platte nicht absolut trocken und wasserfrei, so verändern sich bei diesem Reiben die Farben. In der ersten Zeit habe ich dem Alkohol etwas wasserfreien Aether zugesetzt, doch ist dies nicht nöthig.

Bei meinen Emulsionen ist eine Verstärkung stets erforderlich. Die Farbe gewinnt dadurch wesentlich an Brillanz, und das Weiss tritt besser, wenn auch bei mir nicht vollkommen hervor. Am schwierigsten ist vielfach die Photographie eines dunklen Blau, dies kommt oft falsch, während es bei der gleichen Emulsion ohne sichtbaren Grund wiederum manchmal vollkommen richtig wird. Die Farbe des

angewendeten Lichtes spielt eine grosse Rolle; bei niedrigem Sonnenstand sind schwerer richtige Farben zu erzielen als bei höherem.

Der Einfluss der Gelatine auf die Emulsion ist ein ausserordentlicher, lässt sich aber durch geeignete Manipulationen compensiren. Gewisse Gelatinen verlangen nämlich ausserordentlich dünne Schichten, um brillante Farben zu geben. Andere müssen sehr dick gegossen werden. Dies muss man durch Versuche ermitteln. Ich benutze jetzt Nelson-Gelatine Nr. 2 und eine ausserordentlich dünne Schicht, da ich die Platte sofort nach dem Giessen auf eine schnell rotirende Schleudermaschine bringe und dadurch mindestens $^{9}/_{10}$ der anhaftenden Emulsion abschleudere. Diese ausserordentlich dünnen Häute geben trotzdem in der Durchsicht ziemlich kräftige braune Bilder und in der Aufsicht äusserst brillante Farben.

Alles in allem können Versuche mit dem Lippmannschen Verfahren nicht genug empfohlen werden. Seitdem durch Wiener die Nothwendigkeit des Aufkittens von keilförmigen Deckgläsern bewiesen worden ist, ist das Verfahren soweit ausgebildet, dass die Farbenwiedergabe bei einiger Uebung gut gelingen muss. Die auftretenden Schwierigkeiten sind zwar noch zahlreich genug und die Erklärungen eines Misserfolges fast niemals möglich; aber vor allen Dingen bietet das Studium der Wirkung von Farben-Sensibilisatoren auf diese äusserst unempfindliche, eigenartige Emulsion sehr interessante Einzelheiten und Ausblicke. Die Wirkung der Farben-Sensibilisatoren ist ihrem spectralen Verhalten verhältnissmässig am äquivalentesten, und ist die Prüfung der Gesetzmässigkeit der Sensibilisirung unter Anwendung dieser äusserst unempfindlichen Emulsion vielleicht am erfolgreichsten durchzuführen. Diese Versuche sind es hauptsächlich, welche mich veranlasst haben, das Lippmann'sche Verfahren zu benutzen, und ich behalte mir vor, über meine Erfahrungen eingehend später zu referiren.

Anwendung von drahtlosen elektrischen Wellen zur Inbetriebsetzung photographischer Apparate und zu Blitzaufnahmen bei Tageslicht.

Von F. H. Glew in London[1]).

Blitze haben mit elektrischen Funken, die man im Laboratorium erzeugt, manche Eigenschaften gemeinsam, und man kann an Versuchen über elektrische Funken im Laboratorium

1) Nach „The Photographic Journal“, Bd. XXIII, S. 179.

nicht wenig über den Blitz lernen, doch muss man sich dabei stets in Erinnerung halten, dass die Bedingungen, unter denen die beiden Arten der elektrischen Entladung vor sich gehen, ganz verschiedene sind. Der Blitz ist oft ein oder zwei englische Meilen lang; Theile des Blitzes treten nothwendig in einer höheren Luftregion auf, wo die Atmosphäre dünner als an der Erdoberfläche ist und deshalb dem elektrischen Strom sich weniger Widerstand entgegensetzt.

Wenn eine Reihe von Funken in ziemlich rascher Folge überspringen, so bemerkt man, dass der erste Funken sich von den nachfolgenden unterscheidet. Das hat wahrscheinlich seinen Grund in der Veränderung der Verhältnisse der Luft, durch welche der erste Funken hindurchgegangen ist; abgesehen von chemischen Veränderungen setzt bekanntlich erwärmte Luft dem Strom weniger Widerstand als kalte Luft entgegen, und deshalb ist der Weg für den nachfolgenden Theil des Stromes kürzer, so dass ein Funken von anderem Charakter, ein flammender Funken entsteht. Der erste Funken ist ruckweiser und tritt ganz plötzlich auf, die folgenden dagegen sind ganz anderer Art; der erste Funken geht in gerader Linie zwischen den beiden Kugeln über, die folgenden dagegen schlagen einen bogenförmigen Weg ein und erheben sich wesentlich über die kürzeste Entfernung der beiden Kugeln.

Man kann diese Eigenschaft der erwärmten Luft ausnutzen, indem man zwei lange aufrechte Conductoren etwas schräg gegen einander aufstellt, so dass sie unten sich etwas nähern, oben etwas aus einander gehen; auf diese Weise kann man die Flammenfunken an den Conductoren in ihrer ganzen Länge entlang laufen lassen. Der erste Funken springt unten über, die dadurch erhitzte Luft steigt empor, und die späteren Funken gehen durch die aufsteigende, erwärmte Luft; die Zeit, welche die Funken gebrauchen, um an das obere Ende des Conductors zu gelangen, ist die Zeit, welche die erwärmte Luft gebraucht, dahin zu kommen. Es steht diese Thatsache in wichtiger Beziehung zu der Wirkung des Blitzes, besonders hinsichtlich der Emission Hertz'scher Wellen, weil das plötzliche Auftreten des Funkens zur Emission von Hertz'schen Strahlen äusserst wünschenswerth ist.

Die umstehende Figur 105 stellt den Funken zwischen den Kugeln dar, wobei der erste Funken einen verhältnissmässig geraden Weg einschlägt und die folgenden immer höher curvenförmig ansteigen, so dass schliesslich das obere Ende der beiden Conductoren erreicht wird.

Zum Studium der Eigenthümlichkeiten der Funken wird folgende Anordnung mit Erfolg verwendet. Zwischen zwei aufrecht stehenden, eisernen Gasröhren wird eine Metallkugel aufgehängt, die durch Abbrennen einer Schnur ausgelöst werden kann; jedes der beiden Gasrohre ist mit einem Ende des Inductors verbunden; der Inductor wird in Betrieb gesetzt, dann die Schnur abgebrannt; auf diese Weise erhält man während des Falles der Kugel so viele Funken, wie der Inductor emittirt, jedoch im Verhältniss zu der Geschwindigkeit der fallenden Kugel vertheilt.

Man erhält derart eine sehr constante Bewegung zur Bestimmung der Periodicität des Inductors und des Charakters



Fig. 105.
Funken zwischen zwei Kugeln zur Demonstration des Emporsteigens der Funken.

der Funken. Wenn photographische Aufnahmen von diesen Versuchen gemacht werden, so erhält man Bilder, welche die Funken zeigen, welche während des Falles der Kugel auftreten, ausserdem kann man die durch die Erdschwere hervorgerufene Beschleunigung erkennen, welche die Zeit des Falles zwischen je zwei Funken erfährt.

Der erste Funken geht geradlinig, ist jedoch nicht einfach ein Funken aus dem Inductor, man bemerkt rasch einander folgende Schwankungen, und diese Schwingungen nach oben dauern während der Zeit an, welche die Kugel gebraucht, um von einem Punkte bis zum andern zu fallen. Die folgenden emporsteigenden Funken gehen nicht geradlinig zwischen den Conductoren über, sondern vielmehr auf dem Wege in die Höhe, den die erwärmte Luft gemacht hat,

die durch das Fallen der Kugel nahezu 1 Zoll nach unten gezogen ist. Die folgenden Funken zeigen sämmtlich diesen oscillirenden Charakter; kein Funken ist in der Praxis eine einmalige Entladung, sondern jeder macht einige Zeit lang unter steter Erhebung Bewegungen nach rückwärts und vorwärts.

Beim Ruhmkorff'schen Inductor wird der Funke durch eine sehr rasche Steigerung des Potentials infolge der Hemmung des Stromes im primären Umlauf hervorgerufen; bei Gewitterblitzen dagegen geht wahrscheinlich die Steigerung des Potentials viel allmählicher vor sich. Die wohl ziemlich allgemein angenommene Erklärung der Entstehung der Blitzentladung ist, dass die Steigerung des Potentials durch die Vereinigung von mit Elektricität geladenen Wassertheilchen erfolgt. Die elektrische Ladung befindet sich nur auf der Oberfläche eines jeden Wassertheilchens, so dass dort eine gewisse Elektricitäts-Oberflächen-Dichtigkeit herrscht; vereinigen sich zwei Wassertheilchen, so ist die Oberfläche der so gebildeten Menge kleiner als die Summe der Oberflächen der beiden ursprünglichen Wassertheilchen, und es wird deshalb die schon auf den beiden letzteren vorhandene Elektricitätsmenge verdichtet, wodurch eine rasche Steigerung des Potentials möglich ist, die jedoch nicht annähernd so rasch auftritt als bei den Versuchen mit Inductoren im Laboratorium. Dies bietet einen Ausblick auf die Möglichkeit, einen Blitz in vollem Umfang aufzunehmen. Denn, wenn man erst mehr über diese allmähliche Steigerung des Potentials weiss, ist es vielleicht möglich, einen Kraftmesser zu construiren, der im Stande ist, genau vor Eintritt der ersten eruptiven Entladung zu wirken und rechtzeitig den Verschluss der Camera zur Aufnahme der ganzen Entladung zu öffnen.

Photographische Aufnahmen von Blitzen werden gewöhnlich in der Nacht ausgeführt, weil man dann die Bequemlichkeit hat, die Camera offen zu lassen, bis ein Blitzstrahl aufgetreten ist, jedoch bin ich überrascht worden durch die grosse Zahl von Misserfolgen, welche ich bei meinen Versuchen dieser Art zu verzeichnen hatte. In vielen Fällen schien es mir, als ob der Blitz recht grell gewesen sei, und doch zeigten sich, obgleich ich ganz sicher war, dass er im Gesichtsfelde gewesen sein musste, die Platten vollständig unbeeinflusst. Es scheint mir das sehr häufig der Fall zu sein. Ich glaubte erst, dass wahrscheinlich der Blitz so grell gewesen sei, dass sich die gewöhnliche Umkehrungswirkung vollzogen habe, doch fand ich dann, dass ich bessere Resultate erzielte, wenn ich mit der Linse *f*/8, als mit der Linse *f*/10 arbeitete, so dass eine Umkehrung des Bildes nicht in Frage

kommen konnte. Ich glaube, dass die meisten Beobachter bei solchen Versuchen die besten Resultate bei Anwendung einer grossen Apertur zu verzeichnen gehabt haben werden; ausserdem erweisen sich die Rapidplatten, die zwei- oder dreimal überzogen sind, von Vortheil, wenigstens habe ich mit Platten dieser Art die besten Resultate erzielt.

In den meisten Werken über Elektricität wird die Dauer des Blitzes als eine ausserordentlich kurze, in einzelnen Fällen nur Millionstel von Secunden betragende, angegeben. In Professor S. P. Thompson's Buch wird die Dauer auf $^1/_{100000}$ Secunde, in Deschanel's Werk auf $^1/_{10000}$ Secunde geschätzt, welche Schätzungen, wie ich glaube, ganz auf Methoden beruhen, die auf Beobachtungen mit dem Auge allein fussen. Eine Scheibe mit mehreren schwarzen und weissen Sectoren rotirt mit bekannter Geschwindigkeit; lässt man nun Funken einer Leydener Flasche vor einer solchen rotirenden Scheibe überspringen, so ist keine Bewegung derselben bemerkbar, weil der Funken eine so ausserordentlich grosse Geschwindigkeit hat. Die Schätzungen betreffs der Geschwindigkeit des Blitzes sind nun nach der Grösse der Verlegung der weissen Sectoren auf der schwarzen Scheibe gemacht worden; ich bin jedoch der Ansicht, dass auf diese Art die Dauer des Blitzes nicht genau geschätzt werden kann. In vielen Fällen nämlich besteht der Blitz nicht aus einem einzigen Strahl, und es kann vorkommen, dass man zwei Strahlen erhält, wobei der zweite Strahl nahezu in gleichem Gang mit einem anderen Sector sich befindet, so dass es nach der Stellung der Sectoren so erscheint, als ob nur eine kleine oder gar keine Bewegung derselben eingetreten ist. Es ist ganz sicher, dass Blitzstrahlen auftreten, die von viel längerer Dauer sind, als man angenommen hat, wie mir denn von verschiedenen Beobachtern mitgetheilt worden ist, dass sie die Linse unbedeckt lassen und eine photographische Aufnahme eines Blitzes, wie er auftritt, erhalten konnten, welche Beobachtung ich allerdings niemals gemacht habe.

Als beste Methode zur Schätzung der Dauer des Blitzes ergab sich mir das Verfahren, welches auf der Verwendung einer vibrirenden Linse beruht. Der Apparat (Fig. 106) besteht ganz einfach aus einer gewöhnlichen elektrischen Glocke, auf deren Hammer ein einfache Linse befestigt ist, und deren beide Leitungsdrähte mit einer Batterie verbunden sind; die Vibrationsgeschwindigkeit ist bekannt, messbar und möglichst constant. Ein kleines Kästchen nimmt die Platten auf und wird im Focus der Linse in der Camera untergebracht; das Ganze wird auf einem Ständer in einer dem Blitz ent-

sprechenden Höhe aufgestellt; die Linse ist in dauernder Bewegung, und die Platte wird ausgewechselt, sobald ein Blitz aufgetreten ist.

Da der Apparat mit bekannter Geschwindigkeit vibrirt, wird der Blitz, wenn er eine irgendwie bedeutende Dauer hat, sich auf der Platte nicht als eine feine Linie bemerkbar machen, sondern als eine verbreiterte, bandartige Linie, und die Breite derselben wird das Maass für die Dauer des Blitzes abgeben. Bei der Benutzung dieses Apparates findet man jedoch, dass ein Funken nicht bloss bandförmig ausgezogen

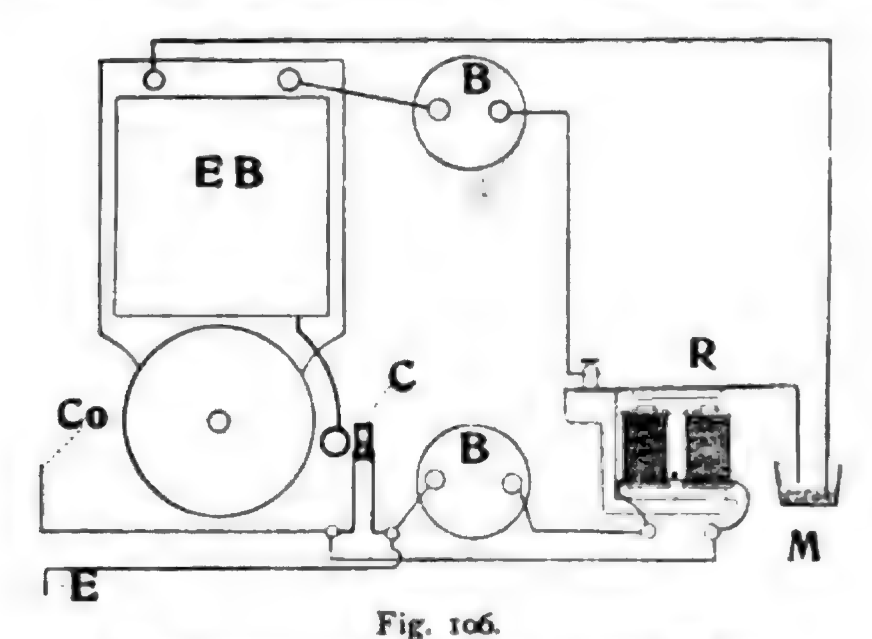


Fig. 106.
Empfangsapparat für Hertz'sche Wellen.
EB elektrisches Läutewerk; *B* Batterie; *R* Relais; *M* Quecksilberschale; *C* Sammler; *Co* Draht nach der Collectorplatte; *E* Draht nach der Erde.

auftritt; in einigen Fällen ist dies der Fall, zumeist jedoch erhält man nicht einen Funken allein, sondern deren zwei oder drei neben einander.

Das zeigt z. B. die Figur 107, auf welcher man deutlich drei Componenten des besonderen Blitzstrahls sehen kann. Dabei sind alle Verästelungen des Blitzes gleichfalls verdreifacht. Aus der Geschwindigkeit der Linsenbewegung ist nun bekannt, dass in diesem Falle der ganze Blitz sich auf die Zeit von $^1/_{19}$ Secunde erstreckte; der ganze Strahl leuchtete innerhalb einer kürzeren Zeit, als zu einer halben Vibration nöthig war, auf; innerhalb $^1/_{19}$ Secunde waren drei Componenten des Blitzstrahles vorhanden, woraus sich ergibt, dass die Zeit zwischen je zweien der Componenten ungefähr $^1/_{38}$ Secunde betrug.

Es zeigt dies nach meiner Meinung, dass der Blitz eine zusammengesetzte Erscheinung von bemerkbarer Dauer ist.

Ich habe ferner eine weitere Aufnahme desselben Blitzes in meinem Besitz, die mit einer Handcamera in $^1/_4$ englische Meile Entfernung von dem Standpunkt der eben erwähnten Aufnahme gemacht ist. Die Bewegung ist in diesem Falle nahezu rechtwinkelig gegenüber derjenigen der ersten Photographie.



Fig. 107.
Zusammengesetzter Blitzstrahl, aufgenommen mit einer vibrirenden Linse. Dauer $^1/_{10}$ Secunde.

Ich weiss wohl, dass behauptet wird, es sei, wenn man einen dreifachen oder doppelten Blitz erhält, die Trennung der Componenten nicht eine Folge der Bewegung der Camera, sondern der atmosphärischen Bewegung des Weges des ersten Funkens. Ich glaube jedoch, dass die zweite Photographie diese Theorie vollständig über den Haufen wirft, weil die Trennungslinie der Componenten nicht bei beiden Photographien dieselbe ist. Wie kommt es nun, dass die zweite Photographie die Zerlegung des Blitzstrahles in Componenten zeigt. Die Antwort muss nach meiner Ansicht dahin lauten, dass, wenn man eine Camera in der Hand hält, man ein

plötzliches Zucken beim Auftreten des Blitzes nicht vermeiden kann; ich halte es für ganz unmöglich, sich so auf das Auftreten des Blitzes vorzubereiten, dass man keinerlei unfreiwillige Bewegung ausführt. Unter diesen Umständen wird eine in der Hand gehaltene Camera fast immer die Zerlegung des Blitzes in Componenten hervorrufen; wenn aber diese Camera auf einem ganz stationären Ständer gestanden hätte, würde nach meiner Meinung keine Trennung eingetreten sein, und die sich zeigende Trennung muss unter diesen Umständen auf das atmosphärische Aufsteigen des Weges des ersten Blitzes zurückgeführt werden.

Noch eine weitere Aufnahme wurde mit demselben Apparat mit der vibrirenden Linse angefertigt; dieselbe zeigt einen Blitz von ganz anderem Charakter. Die Trennungslinie ist dieselbe wie auf der ersten Photographie, jedoch tritt hier keine scharfe Trennung zwischen den beiden Componenten auf, sondern wir haben darin wahrscheinlich das fortgesetzte Glühen heisser Dampfe zwischen den beiden Hauptfunken vor uns. Jedoch zeigt dies wieder eine ganz bedeutende Dauer an. Ich habe dieselbe nicht gemessen, aber ich glaube, dass sie grösser erscheint als diejenige, welche gemessen und zu $^1/_{38}$ Secunde zwischen den Componenten bestimmt wurde.

Eine andere Methode, welche voraussichtlich genauere Resultate liefern würde, könnte darin bestehen, dass man eine rotirende Platte, dagegen eine stationäre Linse verwendet.

Ich habe zu diesen Versuchen eine Platte 5×4 benutzt, welche auf einem Elektromotor im Brennpunkt einer festen Linse rotirte. Auch hier wurde wieder eine ganz merkbare Dauer constatirt, jedoch war die Bewegung der rotirenden Platte leider eine zu rasche, um ein genaues Bild zu liefern. Ich weiss nicht genau, mit welcher Geschwindigkeit die Platte sich bewegte, so dass ich die genaue Dauer nicht anzugeben vermag, bedeutend war sie jedoch auf jeden Fall. Ich glaube, dass die günstigste Geschwindigkeit etwa 7 Zoll in der Secunde sein würde, die völlig ausreichend erscheint.

Jeder, welcher Versuche mit Apparaten zur Telegraphie ohne Draht macht, wird bemerkt haben, dass vor und während eines Gewitters der Apparat Störungen zeigt. Derselbe ist in der That ein sehr empfindlicher Indicator eines nahenden Gewitters und zeigt dasselbe schon an, wenn es noch ganz ausser Hörweite und viele Meilen entfernt ist. Ich benutze deshalb den Apparat gewissermassen als Schildwache gegen nahende Gewitter. Wenn ein Gewitter wahrscheinlich ist, bringe ich den Cohärer an und verbinde den

einen Draht mit einem Gas- oder Wasserrohr; dann läutet der Apparat stets, wenn ein Gewitter herankommt. Das Läuten als Anzeichen eines Gewitters tritt auf, wenn dieses noch weit weg ist, und darin liegt die Hauptschwierigkeit. Aus diesem Grunde muss man keine sehr empfindlichen Sammler zu den Versuchen während eines Gewitters benutzen, da dieselben sonst zu viel auf entfernte Gewitter reagiren. Auf diese Weise steht fest, dass zugleich mit dem Blitz Hertz'sche Wellen auftreten.

Die Hertz'schen Wellen werden durch eine ganz plötzliche elektrische Entladung hervorgerufen. Um das nachzuweisen, benutzt man eine Kugel, welche an der Aussenseite zwei Knöpfe trägt, welche mit dem Inductor verbunden werden; dann gehen zwischen den beiden Knöpfen und der grossen Kugel kleine Funken über.

Ich denke, dass die Erklärung dieser Erscheinung leichter verständlich sein wird, wenn man die Elektricität einmal nicht als zwei Flüssigkeiten auffasst, sondern als eine einzige ansieht, und die positive Elektricität als einen Ueberschuss, die negative als einen Mangel an Elektricität betrachtet. Die auf der Oberfläche der Körper befindliche Elektricitätsmenge ist eine constante Grösse; die elektrische Ladung eines Körpers hält sich nur auf der Oberfläche auf, und stört man sie an einer Stelle derselben. so kommt sie auf der ganzen Oberfläche in Unruhe, so dass ein Fliessen der Elektricität von oder nach der Beunruhigungsstelle stattfindet.

Wenn man auf irgend eine Weise die Elektricitätsmenge auf einem Körper plötzlich anders vertheilt, so tritt, wenn die störende Kraft plötzlich zu wirken aufhört, etwas dem Trägheitsmoment Aehnliches auf: Die elektrische Entladung geht mit starkem Stoss vor sich, überhastet sich förmlich selbst, so dass, wenn man auf der einen Seite eine Entladung hat und dieselbe plötzlich inhibirt, sie nicht nur einfach allmählich rückwärts geht, bis sie sich gleichmässig über die ganze Oberfläche des Körpers verbreitet hat, sondern dass sie mit starkem Vorstoss, geradezu sich selbst überhastend, sich fortbewegt, und so auf der anderen Seite der Kugel sich eine Wiederholung der Erscheinung zeigt, die auf der anderen Seite aufgetreten war, nämlich eine Anhäufung von Elektricität. So liegt die Sache bei der Elektricität ganz ähnlich wie bei der Trägheit. Nimmt man eine zum Entwickeln dienende Tasse und hebt das eine Ende so weit, dass das Wasser an dem anderen Ende nahezu bis zum Rande steht, lässt dann aber plötzlich die Schale sinken, so stellt sich das Wasser keineswegs horizontal, sondern es stürzt

geradezu auf die andere Seite und steht einen Augenblick an dem vorher leeren Ende höher als früher an dem gefüllten Ende.

Solche Oscillationen treten auf, wenn die elektrische Ladung auf einer Kugel in ihrem Gleichgewicht gestört wird, und die Oscillationsperiode ist die Zeit, welche erforderlich ist, damit die Elektricität von einem Condensationspunkt ausgeht und denselben wieder als Condensation erreicht, indem sie so rückwärts und vorwärts über die Kugel fliesst. Diese Periodicität ist daher einfach eine Function des Durchmessers der Kugel, so dass, wenn man Oscillationen von sehr rascher Folge gebraucht, man sehr kleine Kugeln benutzen muss. Wenn eine solche Kugelanordnung Oscillationen liefert, die einander sehr rasch folgen, so gibt eine Kugel gleicher Grösse, die sich irgendwo in demselben Zimmer befindet, Funken.

Die handlichste Methode zur Auffindung Hertz'scher Wellen ist, soweit mir bekannt, diejenige, welche auf der Anwendung eines Kratzcontactes beruht. Während die Kugel Elektricität ausstrahlt, sieht man, wenn es dunkel genug ist, beim Hin- und Hergehen im Zimmer, sobald man mit einem Federmesser an dieser Empfängerkugel kratzt, kleine Funken zwischen dieser und der Messerkante überspringen, wobei es nicht nöthig ist, die Kugel gegen die Hand zu isoliren.

Eine andere Methode, die Wellen nachzuweisen und die Periodicität zu bestimmen, besteht darin, dass man Stanniolstreifen von verschiedener Länge neben einander anordnet; ich benutze eine solche Anordnung von 28 Streifen. Wird dieselbe in die Nähe irgend einer der Wellen gebracht, so beobachtet man, dass einige von den Streifen bei den elektrischen Oscillationen in Schwingungen gerathen, und zwar werden naturgemäss diejenigen Streifen, welche dem Durchmesser der Kugel proportional sind, leichter als die übrigen in Schwingung versetzt werden; jeder Streifen, der dem Kugeldurchmesser proportional ist oder ein Vielfaches oder einen Theil davon darstellt, wird zu schwingen beginnen, und die Funken werden dann über einen feinen, mittels eines Rasirmessers gemachten Schnitt springen, welcher sämmtliche Metallstreifen von dem Rahmenwerk trennt. So erzielt man mit dieser Kugel, dass nur gewisse Streifen Funken geben, woraus man deutlich die Wellenlänge, mit der man es zu thun hat, entnehmen kann; jedoch gibt nicht bloss ein einziger Streifen Funken, solche treten vielmehr bei zweien oder dreien auf, so dass die Wellen wirklich nicht monochromatisch sind, wenn es erlaubt ist, diesen Ausdruck hier zu gebrauchen.

Als empfindlichstes Instrument zur Auffindung Hertzscher Wellen steht sicher der Cohärer da. In diesem Falle stellen die beiden ausstrahlenden Platten in der Praxis die Innen- und Aussenseite einer Leydener Flasche dar, und mit dem Inductor verbunden, ist die eine mit positiver, die andere mit negativer Elektricität ausgestattet; lässt man sie sich nun über der Funkenstrecke entladen, so rufen sie Oscillationen hervor.

Es bedeutet dies, dass, wenn man die obere Platte als die positive bezeichnet, der Vorstoss der Elektricität über der Funkenstrecke weg so stark ist, dass einen Augenblick die untere Platte zur positiven Platte wird und dies abwechselnd sich wiederholt; diese Oscillationen stören den Aether im Gleichgewicht, dieser strahlt die Störungen aus, und die Platten nehmen diese Strahlung auf und oscilliren nach Art des Mitklingens; besonders wenn sie dieselben Dimensionen besitzen, nehmen sie diese Oscillationen sehr rasch auf.

Der Cohärer wirkt in der Weise, wie Fig. 106 es darstellt. Derselbe ist aus zwei Dreipennystücken hergestellt, deren Oberflächen glatt abgefeilt sind und zwischen welche die Feilspähne gebracht sind, die zwei Collectorplatten können irgendwo an diesen Silberplatten befestigt werden. Es können dann die auftretenden Oscillationen zwischen den beiden Platten sich nur durch die Feilspähne fortsetzen, und beim Durchgang durch dieselben werden dadurch die Feilspähne bessere Leiter der Elektricität. Hat man nun gleichzeitig mit den beiden Silberplatten ein Trockenelement verbunden, welches den Strom durch die Feilspähne schliesst, so findet man, dass die Strommenge, welche vor den Erhebungen zwischen den beiden Platten übergeht, eine sehr geringe ist infolge des hohen Widerstandes der Feilspähne; nach erfolgten Erhebungen zeigen sich jedoch die Feilspähne verbunden, zusammengeschweisst oder sonstwie verändert, so dass sie einem viel stärkeren Strom aus dem Trockenelement den Durchgang gestatten. Jene Stromverstärkung ist zu dem Zweck getroffen, dass ein Elektromagnet stark magnetisirt wird und einen Anker niederzieht, welcher in Quecksilber eintaucht und so einen zweiten Stromlauf schliesst, welcher die Glocke zum Läuten bringt oder den photographischen Verschluss öffnet. Die Dreipennystücke sind in der Nähe des Hammers der elektrischen Glocke angebracht; wenn die Glocke läutet, so trifft der Hammer den Cohärer und schüttelt die Feilspähne wieder von einander, so dass sie für ein neues Signal bereit sind.

Das ist der Apparat, der während eines Gewitters läutet; man braucht ihn nicht mit Gas- oder Wasserröhren in Ver-

bindung zu setzen, jedoch werden dadurch die Bedingungen grösster Empfindlichkeit geschaffen.

Diese Ströme von sehr rascher Folge unterscheiden sich ganz wesentlich von dem gewöhnlichen gleichmässigen Strom, wie man aus dem im Nachfolgenden beschriebenen Versuch ersieht. Wenn diese Wellen in sehr rascher Folge oscilliren, treten sie überhaupt kaum in den festen Theil des Conductors über. Nimmt man zwei Leydener Flaschen, deren Knöpfe mit den Endstellen eines Inductionsapparates verbunden sind, während ein $^1/_4$ Zoll dicker Kupferstab die Aussenseiten verbindet, so wird man bei Verbindung gewöhnlicher Speicherbatterien mit den Enden dieses Kupferstabes kaum eine darüber befindliche Lampe zum Glühen bringen können; dagegen ist in diesem Falle die Entladung der Leydener Flaschen eine oscillirende, und zwar folgen die Oscillationen einander so rasch, dass sie überhaupt kaum in den Conductor eintritt, sondern praktisch ganz auf der Oberfläche sich vollzieht. Man hat hier einen Oberflächenstrom vor sich; unter diesen Umständen kann man die Lampe zum Glühen bringen, obgleich sie durch den dicken Kupferstab in Wirklichkeit einen kurzen Stromlauf hat.

Man hat versucht, Blitzaufnahmen bei Tageslicht zu machen, doch trat dabei die Schwierigkeit auf, dass so viele Platten Schleier zeigten. Man hat jedoch beobachtet, dass unter diesen Umständen Blitzbilder erhalten wurden, welche dunkel statt hell waren, so dass also eine Umkehrungswirkung vorlag. Diese Erscheinung ist von Clayden untersucht worden, und derselbe hat gefunden, dass der Himmelsschleier beim Abwarten des Blitzes keineswegs die Umkehrung des Blitzes hervorruft, sondern dass derselbe Betrag Himmelsschleier nach dem Auftreten des Blitzes diesen umkehrt. Es ist dies eine ganz eigenartige Erscheinung, welche durch umstehende Figur 108 illustrirt wird. Der Hintergrund, vor dem die Funken auftraten, war dunkler Sammet, jedoch wurde, ehe irgend welche Funken auftraten, ein Stück weisse Pappe auf einen Theil des Hintergrundes gebracht und eine Exposition von 1 Minute Dauer ausgeführt. Danach wurde das Pappstück etwas in die Höhe gerückt und wieder eine 1 Minute lange Exposition ausgeführt. Dies Verfahren wurde dann so oft wiederholt, bis fünf Expositionen vorgenommen waren. Die Lichtquelle war ein Gasglühlichtbrenner, der sich in etwa 1 m Entfernung befand, so dass auf der halben Platte Schleier erhalten wurden, ehe ein Funken vorüberging. Das Pappstück wurde darauf entfernt, und dann liess man Funken im Dunkeln vor dem Hintergrund von dunklem

Sammet überspringen. Nun wurde das Licht wieder darauf gerichtet, und zwar von derselben Lichtquelle, die vorher schon zur Erzeugung des Schleiers auf der einen Hälfte der Platte benutzt worden war, worauf nun das Pappstück auf der anderen Seite, genau wie oben beschrieben, allmählich in die Höhe gerückt wurde, so dass auf beiden Hälften der Platte derselbe Schleierbetrag erzeugt wurde. Die Fig. 108 zeigt, dass die Umkehrung des Bildes nur da auf der Platte

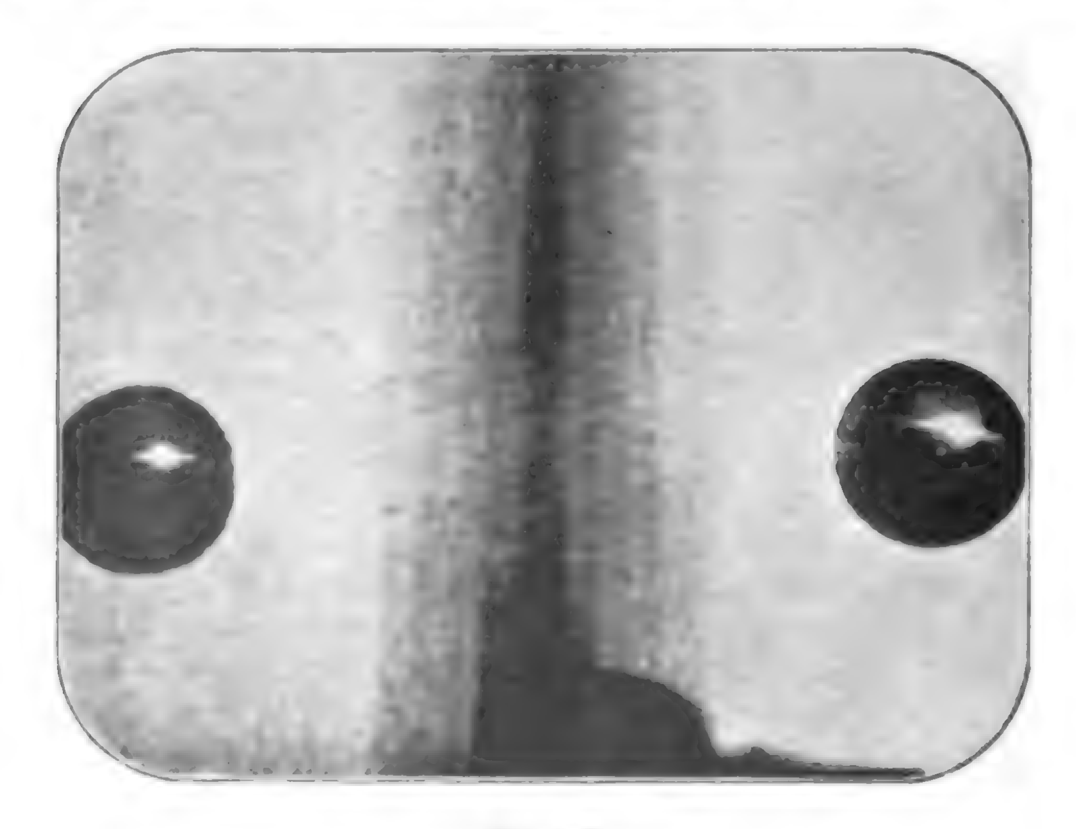


Fig. 108.
Umkehrung des Funkenbildes, Clayden'scher Effect.

aufgetreten ist, wo diese nach dem Vorübergang des Funkens verschleiert worden ist.

Diese Thatsache hat eine wichtige Bedeutung nicht nur für die Blitzaufnahmen bei Tageslicht, sondern auch bei Nacht, weil man zuweilen durch Flächenblitze Schleier auf der Platte erhält, während man wartet; sie lehrt uns auch, dass man dem Schleier keine grosse Bedeutung beizumessen braucht, der beim Warten auf den Blitz entsteht, dass man jedoch nach erfolgter Aufnahme desselben sofort die Linse gegen aussen abschliessen muss, um die Umkehrung zu verhüten. Ich habe versucht, den Umkehrungseffect bei gewöhnlichen Photographien durch Verschleiern der einen Plattenhälfte, Hervorrufen eines Negativs auf der Platte und

nachfolgende entsprechende Verschleierung der zweiten Plattenhälfte zu erzielen versucht, jedoch vergeblich. Ich glaube, dass hier der Ort ist, auf eine Sache hinzuweisen, welche weiterer Erforschung bedarf. Möglicherweise beruht diese Eigenthümlichkeit auf elektrischen Entladungen oder anderen Begleiterscheinungen des Blitzes und ist ganz verschieden von der gewöhnlichen photographischen Arbeit.

Da wir jetzt wissen, dass der Blitzstrahl eine zusammengesetzte Erscheinung ist, die Hertz'sche Wellen ausstrahlt, so ergibt sich die Möglichkeit, Blitzaufnahmen bei Tageslicht zu machen, durch Verwendung Hertz'scher Wellen, die man, erzeugt von der ersten Componente des zusammengesetzten Blitzstrahles, durch den Cohärer gehen lässt, wodurch ein photographischer Verschluss in Bewegung gesetzt wird. Es fragt sich nun, bis zu welchem Grade man einen photographischen Verschluss in den Stand setzen kann, möglichst rasch der Kraft, die ihn zu öffnen bemüht ist, Folge zu leisten. Zu diesem Zweck habe ich einen besonderen Apparat angeordnet; eine von demselben von mir aufgenommene Photographie dürfte übrigens wohl die erste sein, welche überhaupt unter Zuhilfenahme der Wellen ohne Drahtbenutzung hergestellt ist. Dieser Apparat besteht aus einem Thornton-Pickard-Viertelplatten-Verschluss, der so mit dem Magneten einer elektrischen Glocke in Verbindung gesetzt ist, dass, wenn der Strom durch die elektrische Glocke geht, der Magnet die Arretirung des Verschlusses anzieht und die Exposition vor sich geht. Die Camera wird auf den Focus eingestellt und dem geschlossenen Verschluss gegenüber aufgestellt. Nun ist es aber noch fraglich, wie lange Zeit erforderlich ist, bis dieser in Activität tritt, und um diese Frage schätzungsweise zu entscheiden, brachte ich eine, durch einen elektrischen Motor mit bekannter Geschwindigkeit in Drehung gesetzte Scheibe an, hinter welcher sich eine Lampe befand. Hinter einer geraden Schneide befindet sich eine elektrische Lampe; an der Scheibe ist eine andere gerade Schneide befestigt, und in einer Linie mit dieser ist auf der Aussenseite der Scheibe ein Contact angebracht, der hergestellt wird, wenn die beiden Schneiden genau in gleicher Höhe sich befinden. Wenn die Scheibe sich in Umdrehung befindet, so stellt der Betrag, um welchen die gerade Schneide, welche an der Scheibe befestigt ist, sich gehoben hat, das Zeitintervall dar, welches für diesen besonderen Verschluss erforderlich ist, um in Action zu treten.

Ich hatte einen Verschluss, bei dem sich auf diese Weise herausstellte, dass er etwa $^1/_{25}$ Secunde dazu gebrauchte,

welche Zeit zu lang war, um die zweite Componente des Blitzes auch noch mit aufzunehmen; es kam deshalb darauf an, dies Trägheitsmoment des Verschlusses herabzusetzen oder einen Verschluss zu beschaffen, der rascher arbeitete, bis es möglich sein würde, unter Ausnutzung der Hertz'schen Wellen einen Verschluss mit ausreichender Schnelligkeit durch die erste Componente der Blitzentladung in Bewegung zu setzen zum Zweck der Aufnahme der zweiten Componente desselben Blitzes. Es ist mir nun gelungen, eine grössere Schnelligkeit der Verschlusswirkung zu erzielen; dieselbe könnte noch gesteigert werden, doch ist sie für den Zweck der Aufnahme der zweiten Componente mehr als ausreichend. Ich habe mit einem kleineren Apparat mit reducirtem Trägheitsmoment auch eine Photographie aufgenommen, wobei die Ruhezeit vom Contact ab $^1/_{74}$ Secunde betrug; da man bloss $^1/_{35}$ Secunde zur Aufnahme der zweiten Componente des aus drei Componenten bestehenden Blitzstrahls bedarf, ist das für den fraglichen Zweck völlig ausreichend.

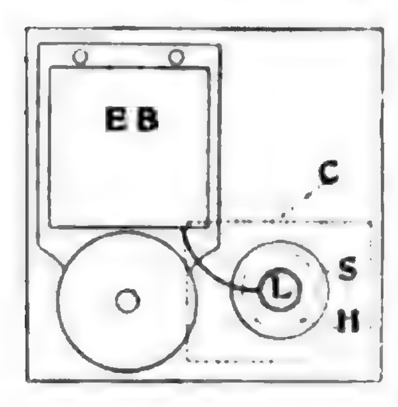


Fig. 109.
Camera zur Blitzstrahl-Analyse.
EB elektrisches Element; *C* Camera; *S* das an der Camera befestigte Schild; *L* Linse; *H* Oeffnung in der Camera.

Der einzige Weg, einen Verschluss herzustellen, welcher mit ausreichender Schnelligkeit arbeitet, besteht darin, dass man irgend eine Form von stärker gehemmter Wirkung ausfindig macht. Fig. 109 zeigt einen Apparat, bestehend aus dem Magneten eines elektrischen Läutewerks mit stärker gehemmtem Verschluss, der so angebracht ist, dass, wenn der Elektromagnet in Thätigkeit tritt, der Verschluss, welcher einen Schlitz aufweist, ausgelöst wird und einen anderen Spalt vor die Linse bringt; besser würde es natürlich sein, wenn die sich bewegende Oeffnung in dem Blendenrohr angebracht wäre. Vergegenwärtigen wir uns nun, was geschieht, wenn der Verschluss eingesetzt wird und durch einen Blitz und die dadurch hervorgerufenen Hertz'schen Wellen in Thätigkeit tritt. Die Inductionsrolle stellt die Hertz'schen Wellen, welche von dem Blitzstrahl ausgehen, dar, und wenn die Camera auf die Lichtquelle hin gerichtet ist, so öffnet sich, sobald von der ersten Componente des Blitzstrahles Hertz'sche Wellen ausgehen, rechtzeitig der Verschluss zur Aufnahme der zweiten Componente. Es ist übrigens vielleicht noch sonst diese Methode, einen Verschluss durch Hertz'sche Wellen in Action zu setzen, im täglichen Gebrauch verwendbar.

Nimmt man einen Blitzstrahl so mittels seiner eigenen Einwirkung auf, so bemerkt man, dass die erste Componente ein geradlinig verlaufender Funken ist. Auf diese Weise bekommt man eine Art Maassstab für das Alter des Funkens; denn ein so geradliniger Funken muss eine der ersten Componenten gewesen sein, und der Verschluss wirkte so lange, dass er die Aufnahme von zwei Funken ermöglichte.

Wenn es so möglich ist, einen zusammengesetzten Blitzstrahl aufzunehmen, dessen Componenten durch Zeitintervalle von etwa $^1/_{70}$ Secunde von einander getrennt sind, so können doch bei anderen Blitzen kürzere Intervalle zwischen den Componenten auftreten, und es kann daher nothwendig werden, Apparate zu constuiren, welche noch rascher arbeiten. Doch wird sich auch das wahrscheinlich dadurch erreichen lassen, dass man eine mit Leitungsdraht umwundene Röhre mit Schwefelkohlenstoff so zwischen zwei gekreuzte Nicol'sche Prismen einschaltet, dass das Licht polarisirt wird, damit, wenn der elektrische, sei es nun ein elektrostatischer oder elektromagnetischer Nachdruck auf die Flüssigkeit, also den Schwefelkohlenstoff wirkt, das Licht in einem Moment passirt; es mag auf diese Weise möglich sein, einen Verschluss herzustellen, welcher nicht bloss die zweite Componente des Blitzstrahls, sondern gleich gut auch die erste fasst. Das Licht muss durch Glas hindurchgehen, ehe es an den Schwefelkohlenstoff und an die Platte gelangt, die Hertz'schen Wellen dagegen gehen durch den freien Aether, die Geschwindigkeit innerhalb des Aethers ist die Lichtgeschwindigkeit, dagegen ist die Geschwindigkeit im Glase keineswegs der letzteren gleich, sie macht vielmehr nur $^2/_3$ der letzteren aus. Deshalb wird man in der That einen Verschluss erzielen können, der in Action tritt, ehe das Licht Zeit gehabt hat, durch die Glaslinse hindurch zu gelangen.

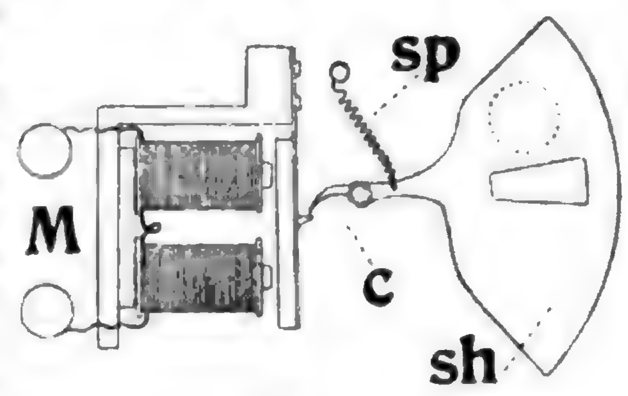


Fig. 110.
Elektrischer Verschluss für Hertz'sche Wellen.
M Elektromagnet; *sh* Verschluss mit Spalt; *sp* Feder; *c* Arretirung mit Fortsatz auf den Anker.

Eine andere Methode, die zweite Componente eines Blitzstrahls zu fassen, würde darauf fussen können, dass man statt der Hertz'schen Wellen irgend welches ultraviolette Licht von der ersten Componente benutzt. Es zeigte sich, dass, wenn man ultraviolettes Licht auf zwei Knöpfe fallen lässt,

welche nahe daran sind, Funken zu liefern, dieselben Funken geben, indem der Widerstand zwischen ihnen verringert wird. Auf diese Weise liesse sich auch ein Verschluss anordnen, der in Action gesetzt würde durch den Funken, welcher zwischen den Knöpfen übergeht, wenn das ultraviolette Licht, das von der ersten Componente der Blitzentladung auf dieselben fällt. Das würde den gleichen Zweck erfüllen, aber ich glaube, dass die Blitzstrahlen häufig ihrem Charakter nach ganz gelb sind, womit diese Methode fallen würde. Der einfachste Weg ist daher sicher derjenige, einen Sammler zu benutzen.

Der Apparat ist äusserst einfach; die Secundärbatterie kann man entbehren; ich habe gefunden, dass, wenn man zwei oder mehrere Sammler parallel verbindet, Strom genug durch dieselben hindurch erhält, um einen Verschluss der abgebildeten Art (Fig. 110) auch ohne Anbringung eines Relais in Action zu setzen. Ein elektrisches Läutewerk mit einer stärker gehemmten Anordnung lässt sich leicht herstellen, und man braucht nur ganz einfach eine der Platten mit den Wasserrohren zu verbinden, um während eines Gewitters ausreichend elektrische Stösse zu erhalten, die einen Verschluss in Thätigkeit setzen, ehe die zweite Componente auftritt.

Arbeiten und Fortschritte auf dem Gebiete der Photogrammetrie im Jahre 1899.

Von E. Doležal, k. k. o. ö. Professor an der k. k. Bergakademie in Leoben.

Die Photogrammetrie hat in dem letzten Decennium sehr viel von sich reden gemacht, sie wurde nach der theoretischen Seite hin ausgebaut, erfreut sich vorzüglicher instrumentellen Hilfsmittel, und ihre Anwendung in der Praxis wurde in richtige Grenzen gewiesen.

Der Photographie dankt sie die Raschheit der Operation und die strenge Objectivität der Darstellung, durch welche Factoren ihr Anwendungsbereich in die verschiedensten Gebiete des Wissens vorgeschoben wurde.

Der rege Sinn für Forschung, der unsere Zeit beherrscht und sich in allen Wissenszweigen wohlthätig fühlbar macht, setzt uns in den Stand, in heurigem Berichte Arbeiten zu besprechen, die darthun, dass die Photogrammetrie in ihrer Entwicklung nicht stationär geblieben ist, sondern thatsächlich Fortschritte aufzuweisen hat.

Zur Berichterstattung übergehend, werden wir, wie in den früheren Berichten, vorerst die Arbeiten der Franzosen besprechen.

In der französischen Literatur über Photogrammetrie sind mehrere Arbeiten nachzutragen, die wohl Neues nicht enthalten, für die vollständig anzustrebende Uebersicht der Literatur aber von Interesse sind.

Von grösseren, selbständigen Arbeiten sind zu nennen:

1. J. Bornecque, „La Photographie appliquée au lever des plans", Paris 1866.

2. Jules Girard, „La Photographie appliquée aux Études géographiques", Paris 1872.

3. F. Dumas, „De la Photographie et ses applications aux besoins de l'armée", Paris 1872 und

4. Alfred Hanot, „La Photographie dans les armées", Bruxelles 1875.

Kürzere, populär gehaltene Artikel über Anwendung der Photographie zu Terrainaufnahmen finden sich von den Autoren:

1. Laussedat und Renaud in „Revue géographique internationale", Paris 1891.

2. Renaud, ebenda 1891.

3. Legros, ebenda die Jahrgänge 1891, 92 und 93.

4. Rousson in „Science française", V. Bd., Paris 1892.

5. De la Noë in „Annales de géographie", Paris 1897; ferner in den periodischen Schriften:

1. „Comptes rendus de l'Académie des Sciences", Bände aus den Jahren 1859, 1860, 1864, 1865 und 1890.

2. „Magasin pittoresque", Paris 1861.

3. „Bulletin de la Société de Géographie de Paris", 1862.

4. „La Nature", „La Revue d'Artillerie" und „Bulletin de la Société française de Photographie".

Besondere Erwähnung verdienen die Bestrebungen Gaultier's in Paris, die Photogrammetrie für Präcisionsarbeiten zu verwenden und sie in ausgedehntem Maasse in den Dienst der Katasteraufnahme zu stellen.

Die Arbeiten Gaultier's in dieser Richtung sind niedergelegt in:

a) „Procès-verbaux" der Commission für den neuen Kataster in Frankreich, in den Jahrgängen von 1891 angefangen, und

b) „Photographie appliquée aux lévés de précision", Bulletin de la Société de Géographie de Paris, XIV. Band, S. 265 bis 272.

Von höchstem Interesse aber ist das Werk des Altmeisters Colonel Laussedat, betitelt: „Recherches sur les instruments, les méthodes et le dessin topographiques", von welchem zur Stunde bloss der I. Band erschienen ist, der nur hier und da die Photogrammetrie streift.

Im II. Bande dieses Werkes wird der berühmte Schöpfer der Photogrammetrie ausführlich diesen Gegenstand zur Behandlung bringen.

Diese Publication wird sicherlich allgemein mit Spannung erwartet werden.

Ueber photogrammetrische Arbeiten der Italiener kann nichts Näheres gebracht werden, weil keine diesbezüglichen Publicationen vorliegen. In einer grösseren Abhandlung: „Paganini's photogrammetrische Instrumente und Apparate für die Reconstruction photogrammetrischer Aufnahmen", erschienen auch als Sonderabdruck aus der Zeitschrift „Der Mechaniker", Berlin 1899, hat der Autor des vorliegenden Berichtes die instrumentellen Hilfsmittel zur Ausführung phototopographischer Arbeiten, die im militär-geographischen Institute in Florenz in Verwendung stehen, zur Behandlung gebracht, ferner noch andere Hilfsapparate besprochen, die der bekannte Ingenieur-Geograph L. Paganini zur Ausführung der Aufnahmen angegeben hat.

Publicationen in englischer Sprache haben wir der Vollständigkeit unserer Berichte [1]) wegen nachzutragen:

1. Henry A. Reed, „Topografical drawing and photography applied to surveying", John Viley & Sons, New York 1899.

2. C. W. Verner, a) „Notes on military topography", New York 1891.

b) „Application of photography to surveying" in „Mechanics", Vol. II, S. 168.

3. R. Meade Bache, assistant U. S. Coast and Geodetic Survey, „Civil and Military Photogrammetry" (read before the American Philosophical Society of Philadelphia, 1892).

4. Demin einen Artikel in „Engineering News of America", XXXVI. Band, S. 331, und

5. George Heimbroad, „The application of Photography to topographic Surveying", Dunedin 1895.

---

1) Siehe „Eder's Jahrbuch für Phot." f. 1896, 1897 und 1898.

Eine besondere Besprechung verdienen die Arbeiten J. A. Flemer's, der als Assistent der United States Coast and Geodetic Survey officiell mit phototopographischen Arbeiten betraut wurde. Es sind dies:

1. „Phototopography as practiced in Italy and in the dominion of Canada with a brief historical review of other photographic surveys and publications on the subject", erschienen als Appendix Nr. 3 zum „Report of Office of the Coast and Geodetic Survey for 1893".

Diese höchst verdienstvolle Arbeit der Phototopographie im Anschlusse an die Arbeiten Paganini's und Deville's gibt auch bis 1893 eine vollständige Zusammenstellung der Literatur über diesen Gegenstand.

2. „Photo-topographic methods and instruments", welches gleichfalls als Appendix Nr. 10 zu dem officiellen „Report of U. S. Coast and Geodetic Survey for 1897", Washington, Government printing office 1898, erschienen ist.

Es ist dies eine ausgezeichnete Publication, welche sowohl die verschiedensten theoretischen Probleme einer eingehenden Behandlung unterzieht, als auch den instrumentellen Theil in ausführlicher Weise erörtert.

Es werden neben dem Problem der drei Strahlen jenes der fünf Punkte behandelt, die verschiedenen Phototheodolit-Constructionen in Wort und Bild gebracht und auch die Hilfsmittel der Reconstruction in eingehender, klarer Darstellung vorgeführt.

In vorliegendem Berichte sind wir auch in der Lage, Näheres über die russischen Publicationen auf dem Gebiete der Photogrammetrie zu bringen.

Neben der Arbeit von Belikoff[1]) wären nachstehende, kleinere Abhandlungen zu verzeichnen:

1. „Photogrammetrie", eine Uebersetzung aus dem Deutschen, im „Ingenieur-Journal", Moskau 1891, S. 309.

2. „Verwendung der Photographie zur Anfertigung von Plänen", Moskau 1891.

3. „Topographische Camera", Moskau 1891.

4. „Die Photogrammetrie im Bergwesen", in den „Russischen Bergmännischen Blättern", VII. Jahrgang, 1894, Nr. 17.

---

1) Siehe E. Dolezal, „Anwendung der Photographie in der praktischen Messkunst", Wilhelm Knapp in Halle a. S., 1896, Literatur-Verzeichniss.

5. P. Tutkowski, „Photographie in der Geologie und die Photogrammetrie", in den „Memoiren der Naturforschenden Gesellschaft in Kiew", 1894, Nr. 8.

6. G. H. Schebueff, „Ueber die geometrischen Grundlagen der Photogrammetrie", im X. Bande der „Arbeiten der topographisch-geodätischen Commission" in Moskau, 1899.

Photogrammetrische Arbeiten in grösserer Ausdehnung wurden von Seite des russischen Ministeriums für Communicationen eingeleitet und der Ministerialbeamte R. Tile mit der Ausführung dieser Arbeiten betraut.

Tile schrieb eine grössere Abhandlung, betitelt: „Praxis der Photogrammetrie", St. Petersburg 1898.

Wie wir bereits im vorjährigen Berichte gelegentlich der Besprechung des Vortrages des Ingenieurs F. Hafferl[1]) bemerkten, wurde in Russland die Photogrammetrie in ausgedehntem Maasse und mit grossem Vortheile für Tracirungszwecke herangezogen.

Besonders in den wilden Gegenden östlich vom Baikal-See, in den bergigen Gebieten des Jablonoi-Gebirges, welches die sibirische Bahn durchquert, bot sich der Photogrammetrie ein dankenswerthes Object für ihre Thätigkeit.

Auch im Kaukasus haben russische Ingenieure die Photogrammetrie vielfach verwerthet, und sind daran, sie in den nördlichen Theilen Persiens bei Tracirungen mit den üblichen Aufnahmsmethoden zu combiniren.

Es freut uns, diese Thatsachen zu berichten, um auch zu zeigen, dass russische Techniker, mit klarem Blicke den Werth der Photogrammetrie erkennend, dieselbe an richtigem Orte und mit Nutzen zu verwenden verstehen, wobei dem genannten Herrn R. Tile ein grosser Theil des Erfolges zuzuschreiben ist.

Eine nützliche Nutzanwendung der Photographie wurde von der russischen Artillerie auf dem Haupt-Artillerieschiessplatze bereits im Jahre 1894 gemacht.

Es wurden ausgedehnte Versuche angestellt, welche nachstehende Zwecke verfolgten:

1. Genaue Bestimmung der Sprengstücke verschiedener Geschosse als Controle für Zeitzünder.

2. Genaue Bestimmung des Sprengpunktes von Sprenggeschossen in Bezug auf die Kammlinie der deckenden Brustwehr.

3. Annähernde Bestimmung des Einfallswinkels und der Geschwindigkeit der Hülse des Shrapnels nach der Explosion.

---

1) Siehe „Eder's Jahrbuch für Phot." f. 1898, S. 181.

4. Sammlung von Aufnahmen, um Aufschlüsse über Geschossexplosionen mit verschiedenen Sprengmitteln, Dimensionen der Explosion, nachfolgende Erscheinungen derselben u. s. w. zu erlangen.

Die zahlreichen Versuche, vom Hofrathe Cikoleff geleitet, wurden auch in den Jahren 1896 und 1897 fortgesetzt und haben geradezu in glänzender Weise die Ueberlegenheit der Photographie gegenüber der Aufnahme mit Beobachtungsapparaten dargethan.

Die verhältnissmässig grosse Geschwindigkeit der Aufnahme nach der Explosion, die Möglichkeit genauer Messungen von Entfernungen auf den Platten, das Erlangen gleichsam eines Documentes über jeden Schuss, welches aufbewahrt werden kann, die gleichzeitige Bestimmung des Intervalles und Sprenghöhe, die objective Wiedergabe des Gewünschten, sind Vortheile, welche der Photographie beim Studium von Shrapnel-Sprengpunkten den Vorrang vor allen anderen Beobachtungsmitteln sichern.

Obwohl in der auf den vorstehenden Gegenstand bezüglichen Publication: „Russisches Artillerie-Journal", wo diese Versuche besprochen sind, das Wort Photogrammetrie nicht vorkommt, so deutet wohl alles darauf hin, dass die Bestimmung der Sprengpunkte, der Bahn der Shrapnelhülsen, der Sprenghöhen nach Methoden der Photogrammetrie erfolgt sein musste.

So sehen wir der Photogrammetrie durch russisches Militär ein neues, dankenswerthes Feld erschlossen. Wir wollen hoffen, dass die mit vielem Verständnisse geführten russischen Versuche die Veranlassung geben mögen, dass die Photogrammetrie zur Klärung so mancher ballistischen Frage herangezogen wird.

In deutscher Sprache ist eine grössere Anzahl von Arbeiten erschienen, die wir mehr oder weniger ausführlich besprechen wollen.

Die Abhandlung von Karl Heun: „Die Bestimmung der Geschwindigkeit nach der Methode der Photogrammetrie", erschienen in der „Zeitschrift für Mathematik und Physik", 44. Band, 1899, 1. Heft, S. 18, bietet neben rein theoretischen Deductionen vornehmlich, was die Ermittlung der Geschwindigkeit einzelner Wolkenpunkte betrifft, viel des Interessanten, wobei auch graphische Darstellungen verwerthet werden.

Der jüngst verstorbene bedeutende deutsche Geodät, Dr. W. Jordan, veröffentlichte einen lesenswerthen Artikel:

„Zur Photogrammetrie“, in der „Zeitschrift für Architektur- und Ingenieurwesen“, Organ des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, Nr. 20, 44. Jahrgang, Hannover 1898.

Jordan gibt in seiner Arbeit eine originelle Ableitung der Ausdrücke für die Tangenten des Azimutes und Höhenwinkels eines Punktes für den Fall, wenn die Bildebene geneigt ist; auch leitet er schöne Ausdrücke ab für die Quotienten, gebildet aus den Coordinaten (x, y) und der Bildweite (b): $\frac{x}{b}$ und $\frac{y}{b}$.

Jordan schlägt vor, statt die Bildcoordinaten x und y eines Punktes auf der Platte auszumessen und dann daraus das Azimut und den Höhenwinkel abzuleiten, lieber die Platte, resp. das Papierpositiv mit einem Netze vou Azimutal- und Höhenlinien zu versehen und von diesen direct die Azimute und Höhenwinkel der Bildpunkte abzulesen, welche dann zur Construction des Planes verwendet werden können.

Solche Azimutal- und Höhenliniennetze müssten für eine bestimmte Bildweite b des photogrammetrischen Instrumentes und für verschiedene Höhenwinkel, z. B. 0, 10, 20, 30 Grad u. s. w., construirt sein und eventuell als Glasnetze vorräthig vorliegen.

Die Netzorientirung auf dem Negative oder Positive denkt sich Jordan nicht, wie bisher, mit Hilfe der perspectivischen Constanten des Apparates durchgeführt, sondern mit Benutzung von Leitpunkten. Dies sind markante Punkte des Geländes, Terrains, welche rein geodätisch festgelegt werden und ihre Coordinaten als bekannt angenommen werden können.

Jordan spricht zum Schlusse seiner Untersuchung die folgende Ansicht aus: „Wenn ein trigonometrisch erfahrener Geodät und ein berufsmässig ausgebildeter Landschaftsphotograph sich vereinigen, so braucht der erste dem zweiten nur die Standpunkte und Leitpunkte zu bezeichnen, im übrigen braucht der eine von der Wissenschaft des andern nur die Elemente zu verstehen, und bei einer grösseren Zahl von erlangten, rein geodätischen Leitpunkten dürfte vielleicht die in neuerer Zeit bevorzugte Vereinigung des Theodolites mit der Camera wieder rückgängig gemacht werden.“

Dieser Ansicht Jordan's können wir durchaus nicht beistimmen. Dem Geodät wird es durchaus keine Schwierigkeit bereiten, das aus der praktischen Photographie zu lernen, was er braucht, während der Photograph sich um die Geodäsie weiter gar nicht zu kümmern braucht. Von einer Vereinigung

des Theodolites und der Camera braucht wohl nicht Rückgang genommen werden, weil wir in dieser Richtung vorzügliche Instrumente besitzen, die sich glänzend bewährt haben.

Der deutsche Meteorologe Dr. A. Sprung hat bereits als Anhang zu dem „Berichte des Internationalen Meteorologischen Comité und der Internationalen Commission für Wolkenforschung" (Deutsche Ausgabe, S. 27) und später auch in der „Meteorologischen Zeitschrift", XII. Band, 1895, S. 27, einen „Vorschlag zur Vereinfachung der correspondirenden Wolkenaufnahmen" gemacht.

Sprung's Bestreben war dahin gerichtet, eine Construction des photogrammetrischen Apparates zu ersinnen, welche bei der photogrammetrischen Aufnahme einen Beobachter eliminiren sollte.

Der bekannten meteorologischen Firma R. Fuess in Steglitz bei Berlin ist es nun gelungen, die Idee Dr. A. Sprung's in einem Instrumente zu verkörpern, welches mit dem Namen „Photogrammetrischer Wolkenautomat" belegt wurde.

In der „Zeitschrift für Instrumentenkunde", Aprilheft 1899, S. 111, findet sich die Originalabhandlung Dr. A. Sprung's in Potsdam: „Ueber den photogrammetrischen Wolkenautomaten und seine Justirung".

Dr. Sprung gibt in allgemeinen Zügen das Princip seines Instrumentes, bespricht eingehend die Justirung desselben sammt den zum Verständnisse nöthigen mathematischen Entwicklungen und behandelt zum Schlusse die Genauigkeit der Höhenermittlung der Wolkenpunkte auf photogrammetrischem Wege.

Bereits in unserem Berichte vom Jahre 1897[1]) haben wir auf die gelegentlich der Naturforscher-Versammlung zu Braunschweig exponirten photogrammetrischen Gletschervermessungen hingewiesen, welche unter Leitung des Professors der Technischen Hochschule in München, Dr. S. Finsterwalder, von einigen Gletschern der Ostalpen durchgeführt wurden.

Nunmehr liegt uns in den Publicationen des Alpenvereins eine Monographie vor: „Der Vernagtferner, seine Geschichte und Vermessung" („Wissenschaftl. Ergänzungsheft" des „Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins", Graz 1897) von Dr. S. Finsterwalder, welche berechtigtes Aufsehen erregt hat.

---

1) Siehe „Eder's Jahrbuch für Phot." f. 1897.

Diese höchst verdienstvolle Arbeit bietet eine Fülle interessanten Materiales zur glacialen Geodäsie und Physik, sie weist aber auch all jenen, die sich mit der schwierigen und zeitraubenden Aufgabe der Gletschervermessung beschäftigen wollen, den richtigen Weg zum Ziele.

Finsterwalder hat dargethan, dass die älteren Verfahrungsweisen, wie sie für die Messung der Gletscherbewegung im Gebrauche waren, als ungenügend sich erweisen, und dass nur ständig wiederholte, womöglich photogrammetrische Controle eine stets vertieftere Erkenntniss des Gletscherphänomens verbürgt.

Mit Recht schreibt Finsterwalder in seiner Arbeit: „Der wissenschaftliche Ertrag solcher Messungen (photogrammmetrischer Gletscheraufnahmen) beschränkt sich sicherlich nicht auf die Aufhellung der seltsamen Erscheinungen, an denen gerade die Geschichte des Vernagtferner so reich ist. Wir wissen nunmehr genügend, wie eng diese Erscheinungen mit der allgemeinen Gletscherkunde, der Lehre von den Klimaschwankungen und in letzter Instanz mit derjenigen von der Eiszeit, ihren Ursachen und Folgen zusammenhängen. Jede dieser Disciplinen wird dauernden Nutzen davon haben."

Finsterwalder behandelt in dieser vorzüglichen Monographie die Orientirung der Photographien und Prüfung von Bildweite und Horizont, erörtert die photogrammetrische Lagen- und Höhenbestimmung und bespricht in eingehender Weise die Genauigkeit der photogrammetrischen Punktbestimmung [1]).

Er constatirt die auffallende Erscheinung gelegentlich der Discussion der Genauigkeit, wonach eine Zunahme der relativen Genauigkeit einer Höhenbestimmung mit der Entfernung zu beobachten ist.

Er discutirt den für die Beurtheilung der photogrammmetrischen Leistung nöthigen Zeitaufwand, der neben der erzielten Genauigkeit besonders beim Kostenpunkte der Arbeit ein gar wichtiges Wort mitzureden hat.

Ein sehr wichtiges Constructionselement, über welches die Photogrammetrie verfügt und das die gewöhnlichen Methoden zumeist unberücksichtigt lassen, nämlich die Verwendung der Contouren zur Zeichnung der Höhencurven, wird eingehend besprochen. Dasselbe ist besonders für flache Formen, z. B. Firnmulden, von Bedeutung, und müssen einige photo-

---

1) Siehe Dr. S. Finsterwalder, „Zeitschrift für Vermessungswesen" 1896, 8. Heft.

grammetrische Stationen bewusst so gewählt werden, damit diese Contouren möglichst zahlreich und wohl definirt auftreten.

Eine weitere Publication Dr. S. Finsterwalder's über Photogrammetrie ist: „Die geometrischen Grundlagen der Photogrammetrie", Bericht, erstattet der „Deutschen Mathematiker-Vereinigung" auf der Jahresversammlung zu Braunschweig 1897. 6. Band, 2. Heft, B. G. Teubner, Leipzig 1899.

Diese ausgezeichnete Publication, in welcher der Autor der „Deutschen Mathematiker-Vereinigung" über die Photogrammetrie referirt, zeigt, wie alle Arbeiten Finsterwalder's, eine besondere Gründlichkeit und Schärfe in der Behandlung des Stoffes.

Die geometrischen Grundlagen werden sehr klar gegeben, einige interessante Orientirungsaufgaben gelöst, worauf Finsterwalder Fragen tangirt, die darauf hinweisen, dass dem Autor reiche praktische Erfahrungen auf diesem Gebiete, und zwar phototopographische Aufnahmen im Hochgebirge und photogrammetrische Ballonaufnahmen, zur Seite stehen.

Die Ballonphotogrammetrie, deren Bedeutung für militärische Recognoscirungen im Kriege, vornehmlich aber bei Belagerungen von Festungen, dem Militär nicht entgangen ist, wurde in den letzten Jahren als ein vorzügliches Hilfsmittel für den Dienst der Erforschung der Physik der Atmosphäre erkannt.

Prof. Dr. S. Finsterwalder, der an mehreren wissenschaftlichen Ballonfahrten der Münchener Luftschifffahrts-Gesellschaft theilgenommen hat, publicirte hierüber zwei Abhandlungen, und zwar:

a) „Ueber Ballonphotographie", in „Photographische Rundschau" 1899, S. 207, und

b) „Ortsbestimmung im Ballon", in den „Illustrirten aëronautischen Mittheilungen", Strassburg 1899, Nr. 2, S. 31.

Besonders der zweite Artikel bietet viel des Interessanten.

Nach einer eingehenden Kritik der barometrischen Höhenbestimmungen im Ballon, wonach die Aneroïd-Beobachtungen durch die elastische Nachwirkung, die Quecksilberbarometer-Beobachtungen durch die Vertical-Beschleunigung des Ballons sehr beeinflusst werden, lässt sich bei Anwendung der äussersten Vorsichtsmaassregeln eine Genauigkeit von etwa 30 m in der Höhe erwarten.

Nun wird nachgewiesen, dass sowohl die Lagen- als Höhenbestimmungen auf photogrammetrischem Wege mit grosser Sicherheit und Präcision erledigt werden können.

Durch neue Versuche bei zwei wissenschaftlichen Ballonfahrten wurde die photogrammetrische Methode auch nach Richtung der Bequemlichkeit und Kürze weiter ausgebaut, und zwar auf Grund der optischen Fixirung der Lothrichtung, die durch eine grosse Zahl am Aequator des Ballons aufgehängter, 50 m langer Lothleinen mechanisch gegeben war.

Wenden wir uns den Apparaten zu, welche für die Zwecke der Ballonphotogrammetrie Verwendung finden können!

Diese erfordern eigene, von den üblichen photogrammmetrischen Instrumenten abweichende Constructionen, die durch die labile Basis des immer schwankenden Ballons und die stets wirkenden Luftwiderstände bedingt werden.

Vorschläge in dieser Richtung liegen von verschiedenen Seiten vor.

Schon Schiffner hat in seinem Werke: „Die photographische Messkunst oder Photogrammetrie, Bildmesskunst, Phototopographie", Wilhelm Knapp in Halle a. S., im Abschnitte Ballonphotographie die Photographie von Lothrichtungen empfohlen, welche Finsterwalder praktisch ausgeführt hat.

Der französische Physiker Cailletet gab eine sinnreiche Construction eines photogrammetrischen Apparates, die wir im vorjährigen Berichte[1]) ausführlich beschrieben haben.

Im Herbste 1898 hat nun Freiherr Conrad von Bassus in München die Construction eines Apparates für Ballonphotogrammetrie (Fig. 111) angegeben, dessen Beschreibung hier Platz finden soll.

Am Ende des Gewehrschaftes *a* ist eine photographische Camera *b* montirt und um die Achse *c* drehbar eingerichtet. Ein Gradbogen *d* ist mit der unteren Camerawand fest verbunden. Das Noniusplättchen *e*, das am Kolbenschafte angebracht ist, spielt an der Theilung des Höhensegmentes, und es kann am Nullpunkte die entsprechende Lesung besorgt werden.

An der Camera befindet sich bei *f* das Objectiv und diesem gegenüber die Bildebene *g*, in welcher die erforderlichen Marken sich vorfinden und an welche die Platten angelegt werden.

Bei *h* ist ein Momentverschluss des Objectivs angebracht, der mit dem Hahne des Gewehres *i* und dem Abzugsmechanismus *k* in Verbindung steht.

Die Dosenlibelle *l*, auf der oberen Seite des Kolbenschaftes placirt, dient zur Horizontalstellung der Schaftachse

---

1) Siehe „Eder's Jahrbuch für Phot." f. 1899. S. 164.

beim Gebrauche des Instrumentes. Das Einspielen dieser Libelle wird durch Beobachtung des reflectirten Bildes in dem über der Dosenlibelle befestigten, verstellbaren Spiegel *m* ermöglicht.

Auf der oberen Camerawand ist ein Diopter *n p* situirt, das mit Hilfe des schwach convex gewölbten Spiegels *q* zum Visiren benutzt werden kann.

Durch diese Einrichtung wird der optischen Achse der Camera im Raume die erwünschte Lage gegeben, wodurch die richtige Orientirung der Bildebene gesichert erscheint.

Der Beobachter, dessen Auge bei vollem Schulteranschlage des Gewehres bei *A* sich befindet, wird einerseits im Spiegel *m* das reflectirte Bild der Libellenblase sehen und diese durch eine entsprechende Bewegung des Kolbenschaftes zum Einspielen bringen können, anderseits kann nach dem Spiegelbilde in *q* beurtheilt werden, nach welchem Objecte die Orientirung praktisch zu erfolgen hätte, zu welchem Zwecke dann eine entsprechende Veränderung der Neigung der Camera vorgenommen werden muss.

Die Lesung am Gradbogen, bei welcher die

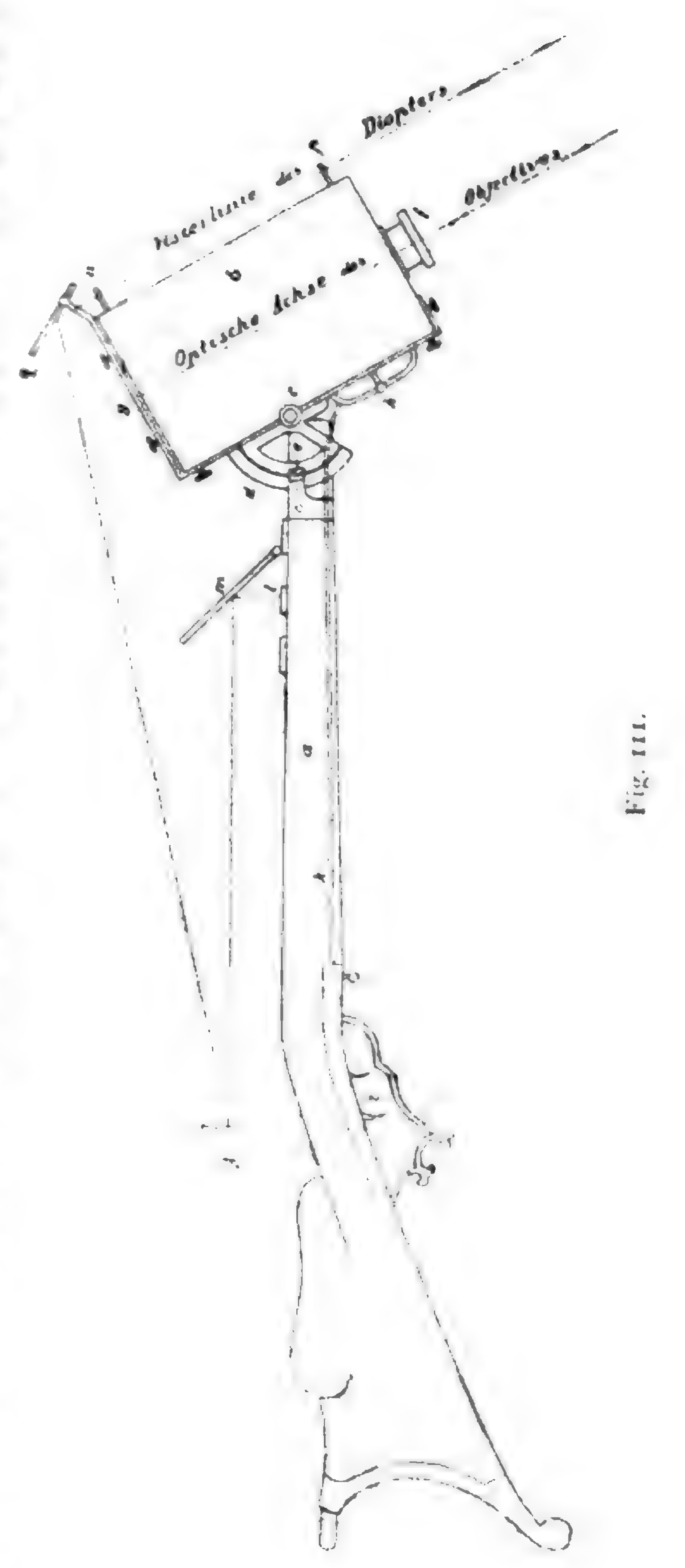


Fig. 111.

optische Achse des Objectivs bei einspielender Libelle eine verticale Lage hat, muss bekannt sein; es lässt sich dann aus der gemachten Lesung am Höhensegmente einer beliebigen Lage der Camera die Neigung ihrer Achse, resp. der Bildebene zur verticalen ermitteln.

Diese interessante Construction des Bassus'schen photogrammetrischen Apparates hat unstreitig namhafte Vortheile für sich, und zwar:

1. Die Neigung der Bildebene kann direct am Gradbogen abgelesen werden, wodurch die bedeutenden Ungenauigkeiten unterworfene, indirecte Bestimmung des Neigungswinkels eliminirt wird.

2. Falls mehrere Aufnahmen gemacht werden, können dieselben stets unter demselben Neigungswinkel erfolgen, wodurch gewisse Vereinfachungen bei der Reconstruction der Aufnahme erzielt werden.

Der Ingenieur Paul Kahle, Assistent an der Herzoglich Technischen Hochschule in Braunschweig, hat in der „Zeitschrift für praktische Geologie" in den Jahrgängen 1894, 1895, 1896 und 1897 eine grössere Arbeit geliefert, betitelt: „Das Aufnehmen für technische und geographische Zwecke", in welcher er in äusserst klarer Weise sein Thema behandelt und mit höchst instructiven Beispielen belegt. Auch die Photogrammetrie fand hierbei in dem Abschnitte „Photogrammetrische Aufnahmen mit einfachen Instrumenten" objective und durchdachte Bearbeitung.

Eine Publication desselben Autors aus jüngster Zeit: „Ueber topographische Aufnahmen im Hochgebirge", in der Zeitschrift „Die Umschau" 1899, III. Jahrgang, Nr. 29, 30 und 31, bespricht ausführlich die Principien der Photogrammetrie und ihre berechtigte Anwendung im Hochgebirge.

Ingenieur P. Kahle beschreibt das jüngste Instrument, welches aus der Werkstätte für Präcisionsmechanik von O. Günther in Braunschweig hervorgegangen ist, es ist dies der „Topographische Universalapparat".

Derselbe wurde als ein kleines Reise-Instrument für eine Forschungsreise gebaut und stellt sich uns dar in drei Gebrauchsformen:

1. Als ein astronomisches und geodätisches Instrument (Fig. 112 und 113);

2. als ein Messtisch (Fig. 114) und endlich

3. als ein photogrammetrischer Apparat (Fig. 115).

Wie man aus den Figuren entnehmen kann, bildet der Dreifuss mit dem Limbus die Basis, auf welcher sich die Specialinstrumente aufbauen lassen.

Der Limbus ist mit den üblichen Vorrichtungen versehen: *K* ist die Klemmschraube, *M* die Mikrometerschraube zur Feinbewegung, *L* eine Libelle zur Horizontirung des Limbus, und *v v* stellen Lupen dar, die das Ablesen an den Nonien des Horizontalkreises erleichtern.



Fig. 112.

Die verticale Drehachse des Instrumentes endigt über der Limbusebene in einem kegelförmigen Zapfen, auf welchem sich mit Hilfe einer conischen Hülse *Z* entweder die Messtischplatte oder aber die Camera aufsetzen lässt, wobei die Schraube *F* die sichere Fixirung beider Theile besorgt.

Bei Ergänzung des Unterbaues zu einem astronomisch-geodätischen Universalinstrumente, wobei ein complicirter Körper auf den Limbus aufzusetzen ist, wird neben dem

axialen Zapfen noch ein conischer, excentrisch angebrachter Zapfen *A* zum Zwecke sicherer Verbindung benutzt.

In seiner Gebrauchsform als Universalinstrument (Fig. 112) besitzt der Apparat ein excentrisch angebrachtes Fernrohr, das mit einem Illuminator *b* und Ocularprisma *p* versehen ist; eine Bussole *B* mit einem grossen Theilkreise ist auf die

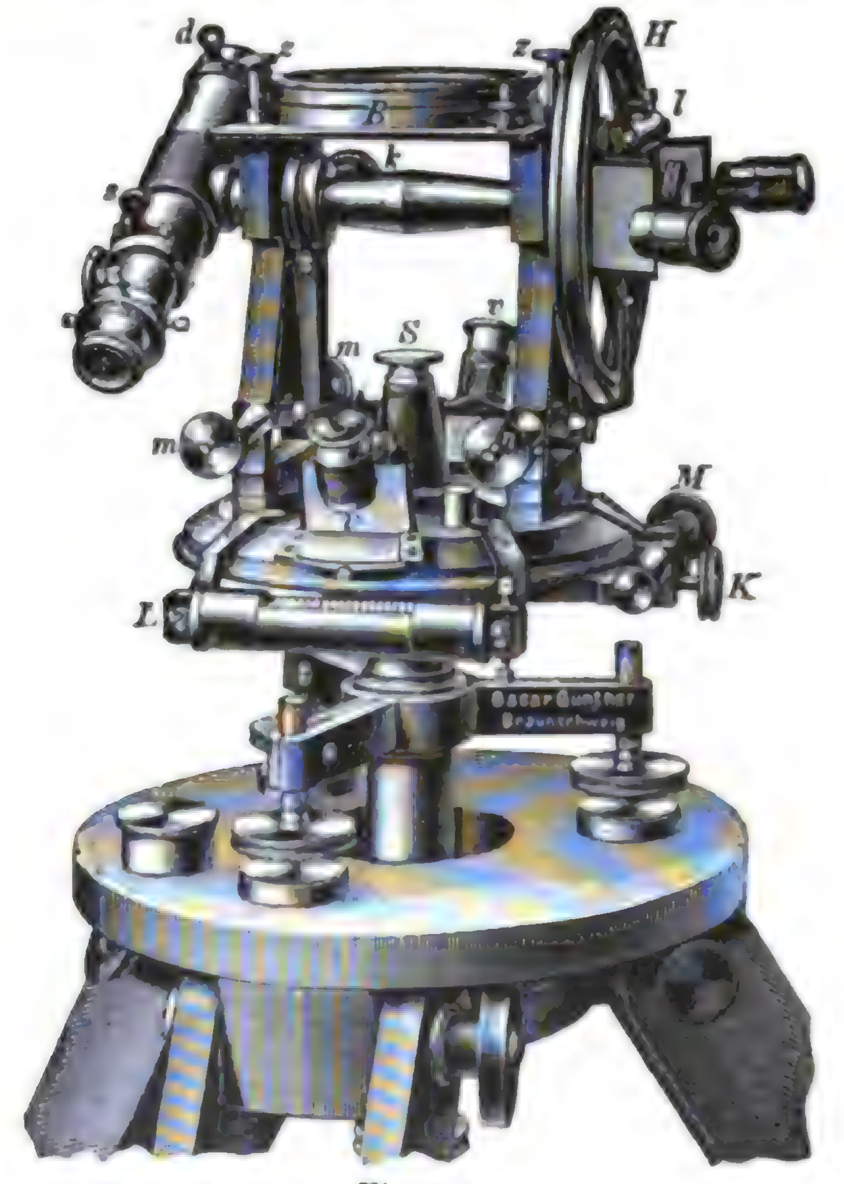


Fig. 113.

Alhidadenträger aufsetzbar und lässt sich mittels Schrauben *s* auf diesem befestigen.

Diese Bussole kann auch als Declinatorium für angenäherte Bestimmungen der magnetischen Missweisung verwendet werden.

Der Höhenkreis, mit nöthigen Beigaben versehen, ist auf der horizontalen Drehachse des Fernrohres aufgeschoben und fixirt; in *k* und *m* werden die Klemm- und Mikrometerschraube des Fernrohres dargestellt.

In Fig. 113 sehen wir das für astronomisch-geodätische Zwecke brauchbare Instrument in gedrehter Lage und nach Entfernung des Illuminators und des Ocularprismas.

Hierbei kommen die Klemmvorrichtung und die Mikrometerschraube des Limbus, die Libelle desselben, sowie der axiale Zapfen *S*, der die sichere Verbindung des Unterbaues mit dem oberen Theile des Instrumentes besorgt, zur übersichtlichen Darstellung.

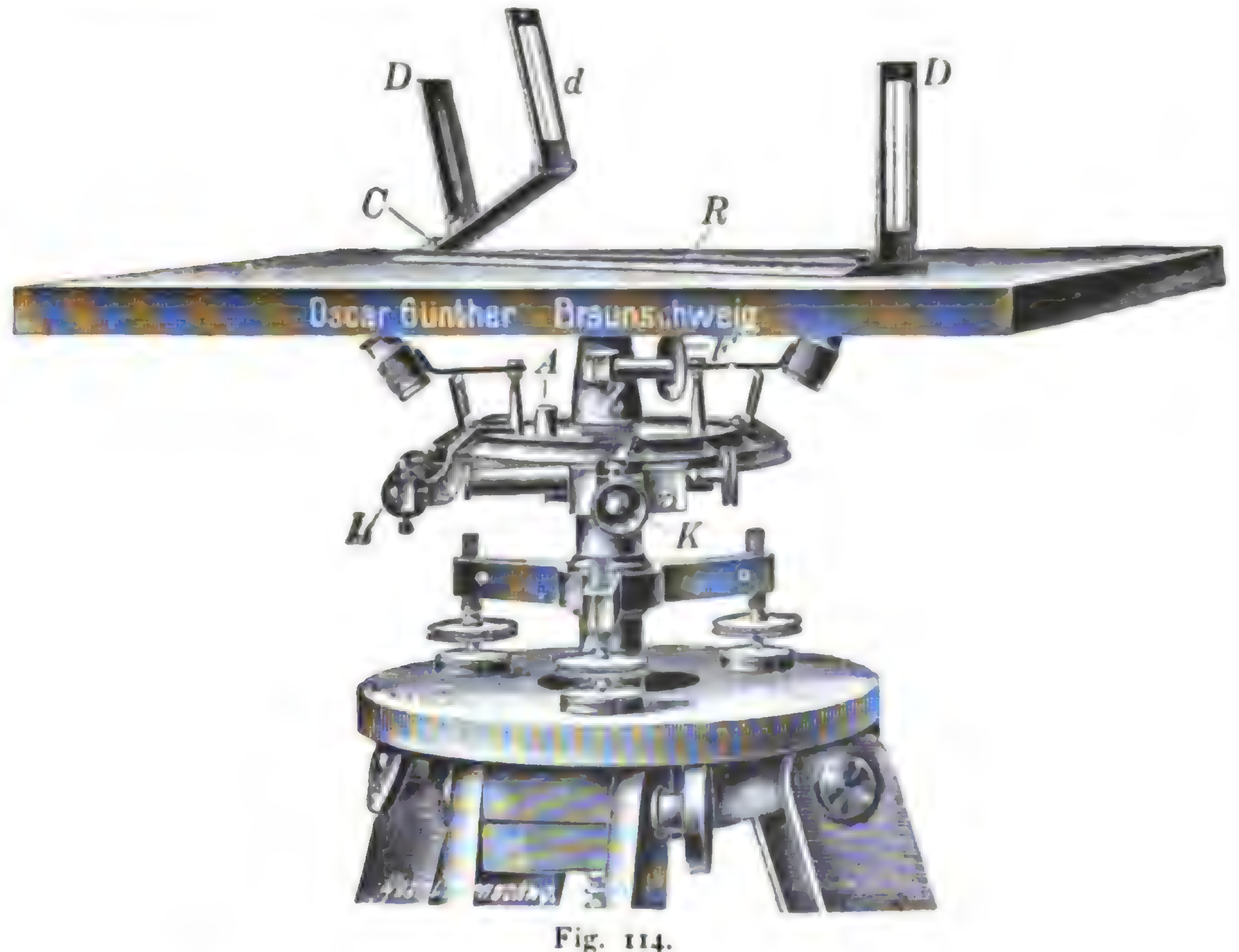


Fig. 114.

In seiner Gestalt als Messtisch (Fig. 114) dürfte sich das Instrument durch besondere Stabilität auszeichnen. Als Visirmittel kann, wie aus der Fig. 114 ersichtlich ist, das Diopter *C*, *R*, *D* in seiner gebräuchlichen Form oder auch für steile Visuren als Bergdiopter *D*, *d* Verwendung finden; neben diesen kann selbstredend auch eine schärfere Visirvorrichtung, ein Perspectivlineal oder Kippregel, benutzt werden.

Die Figur 115 zeigt uns den „Topographischen Universalapparat“ in seiner dritten Gebrauchsform als photogrammetrischen Apparat.

Das Objectiv der Camera steht excentrisch in Bezug auf die verticale Drehachse des Instrumentes; die optische Achse des Objectivs lässt sich durch seitliche Verschiebungen

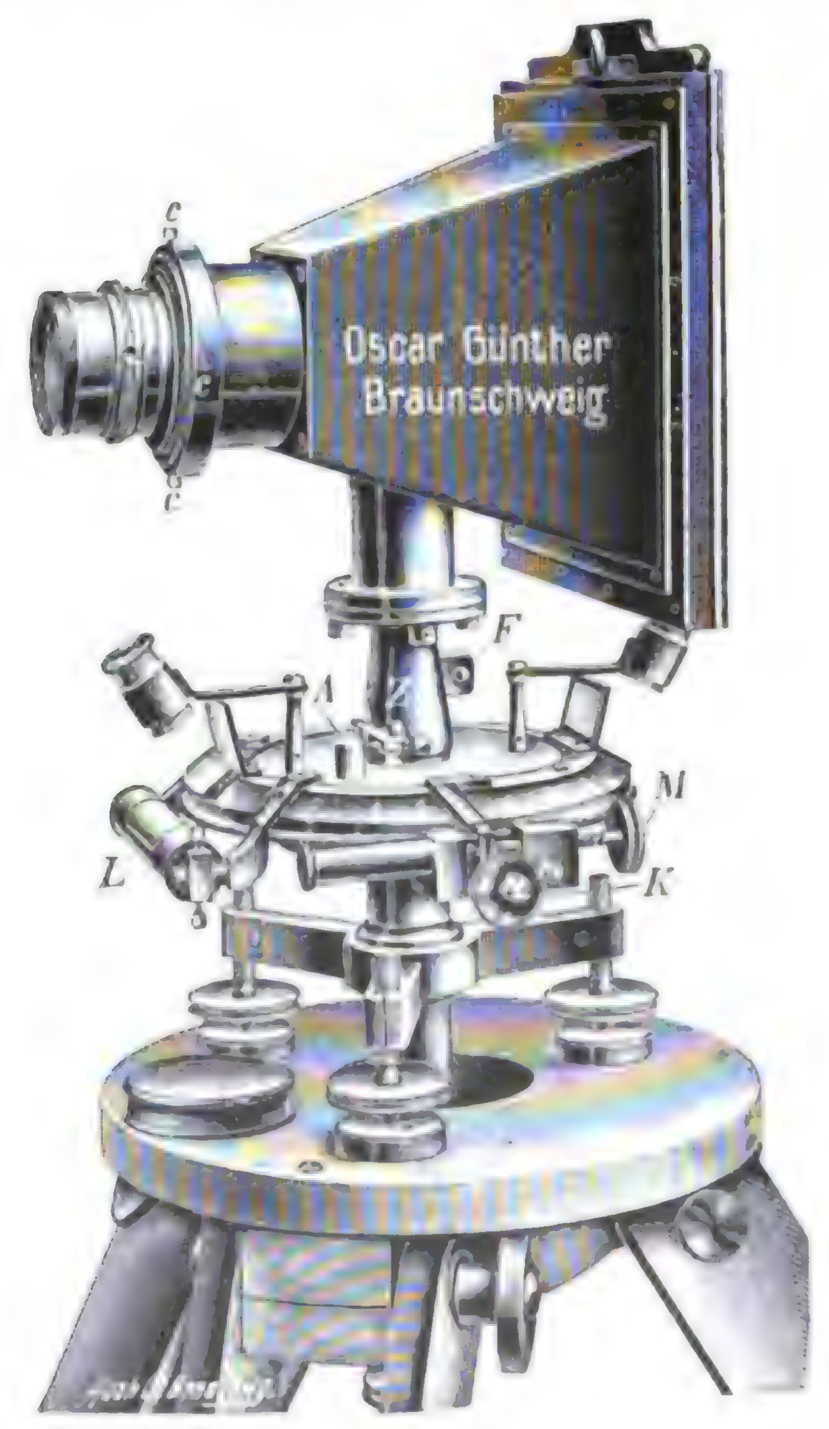


Fig. 115.

desselben im horizontalen und verticalen Sinne mit Hilfe der Schräubchen *cc* in die richtige Lage zum Achsenkreuze der Bildebene, der Horizont- und Verticallinie des photographischen Bildes, bringen.

Der Forschungsreisende, welcher neben astronomischen Beobachtungen der Sonne und anderer Gestirne für Zwecke der geographischen Ortsbestimmung, ein kleines Universalinstrument dringend bedarf, findet in Günther's „Topographischem Universalapparate“ ein Instrument, mit welchem er Gebäudeaufnahmen graphisch mit Hilfe des Messtisches rasch in erwünschter Genauigkeit ausführen kann, wozu ihm der Apparat in seiner dritten Gestalt als photogrammetrischer Apparat zur Ergänzung des topographischen Details, zur Festlegung interessirender Baudenkmäler, sowie endlich zur Anfertigung von sonstigen photographischen Aufnahmen vorzügliche Dienste leisten wird.

Günther hat durch die Combination der genannten drei Instrumente für Forschungsreisende ein universelles Instrument geschaffen, das sicherlich Beifall finden wird.

Wir haben noch über ein drittes neues Instrument für photogrammetrische Zwecke zu berichten, welches in Deutschland gebaut wurde.

Die Firma F. W. Breithaupt & Sohn in Kassel, durch die vorzügliche Construction ihrer geodätischen Instrumente in den Ingenieurkreisen wohlbekannt, hat zu Beginn des Jahres 1899 das nachstehende photogrammetrische Instrument hinausgegeben (Fig. 116).

Es präsentirt sich als ein kleines Universalinstrument, welches mit einer photographischen Camera versehen ist.

Der Horizontal- und Höhenkreis des Universalinstrumentes haben 12 cm Durchmesser und die nöthigen Vorrichtungen zum Klemmen und für die Feinbewegung. Die Theilung der Kreise ist auf Silber durchgeführt, und diametrale Nonien gestatten mit Lupen eine Ablesung auf 30 Secunden. Zum Schutze der feinen Theilungen ist der Silberstreifen des Limbus mit Glas verdeckt.

Das excentrisch angebrachte Fernrohr hat eine 27 mm grosse Oeffnung und bietet eine 21 malige Vergrösserung; eine Reversionslibelle, am Fernrohre angebracht, gestattet, auch nach dem Durchschlagen des Fernrohres Nivellirungen vorzunehmen. Durch den Fernrohrwürfel wird das Gesichtsfeld beleuchtet, und es können daher auch bei Nacht astronomische Beobachtungen durchgeführt werden; ebenso ermöglichen das beigegebene Ocularprisma und ein Sonnenglas Beobachtungen hochgelegener Objecte und jene der Sonne.

Der Höhenkreis weist eine Versicherungslibelle auf. Eine Boussole ist auf der Alhidade entsprechend placirt, hat 7 cm Nadellänge und besitzt die erforderlichen Correctionsvorrichtungen.

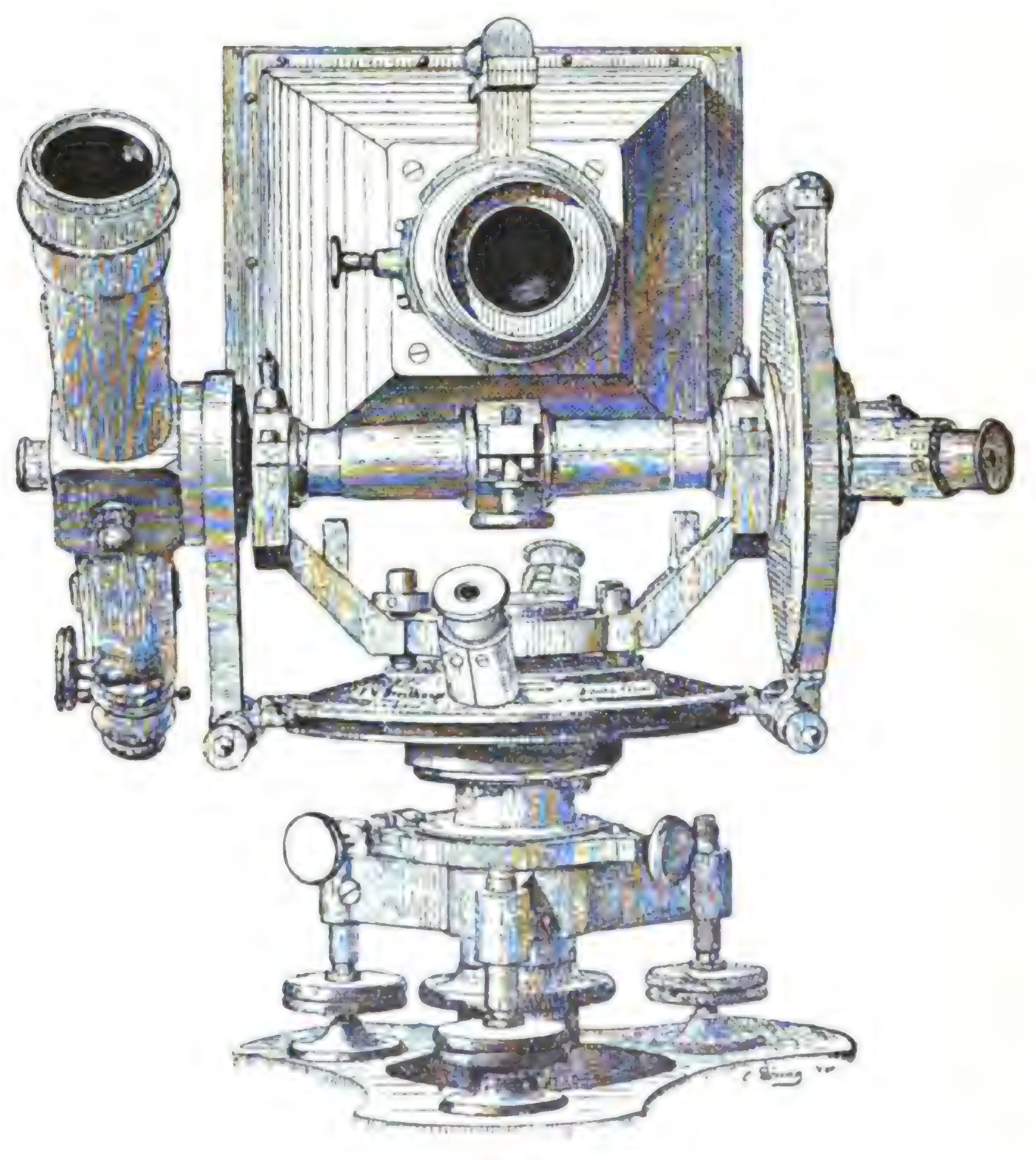


Fig. 116.

Die Beigabe einer Reiterlibelle, Handlupe, eines Doppellothes und Statives vervollständigt die Ausrüstung dieses geodätischen Instrumentes.

Die Camera hat die übliche Form und ist in einfacher, aber sicherer Weise auf der horizontalen Drehachse des

Fernrohres befestigt. Durch das Lösen einer Schraube, die in der Fig. 116 unterhalb des Objectivs sichtbar ist, und nach dem Zurückschlagen eines Charnierdeckels kann die Camera von der Achse rasch entfernt werden.

Das Plattenformat ist ein kleines, es beträgt 9 × 12 cm; vier justirbare Marken, die in der Ebene des Bildes angebracht sind, ermöglichen die Berichtigung der Horizont- und Verticallinie des entstehenden perspectivischen Bildes.

Eine rectificirbare Libelle, die in der Richtung der optischen Achse des Objectivs, resp. der Camera angebracht ist, gestattet, die horizontale Lage der Camera-Achse jederzeit zu überprüfen.

Die Camera ist wohl leicht, aber solid gebaut, indem sie ganz aus dünnem Metallblech hergestellt ist und die Kanten durch Rippen versteift sind; zum Schutze gegen die Einwirkung der Sonnenstrahlen ist sie mit weissem Tuche überzogen.

Das Objectiv der Camera ist ein Collinear II, ein symmetrischer Anastigmattypus neuer Construction von Voigtländer & Sohn.

Wie bekannt, vereinigen diese Objective mit hoher Lichtstärke die specifischen Eigenschaften der Weitwinkel und sind daher mit grösstem Vortheile für weitwinklige Aufnahmen mit grosser Oeffnung zu verwenden.

Das Objectiv besitzt eine Irisblende und lässt sich gegen die Bildebene innerhalb bestimmter Grenzen verstellen. Diese Verstellung ist im Höchstausmaasse auf 5 mm berechnet und kann auf 0,5 mm unmittelbar abgelesen werden.

Die Doppelcassetten mit der Camera und das Universalinstrument können in zwei praktisch eingerichtete Handtaschen untergebracht werden und bieten infolge des geringen Gewichtes für den Transport keine Schwierigkeit.

Das beschriebene Instrument ist vorzüglich für Forschungsreisende geeignet, da mit demselben geographische Ortsbestimmungen, Zeitaufnahmen, topographische Vermessungen und auch photogrammetrische, sowie Landschafts- und sonstige Aufnahmen ausgeführt werden können.

Bereits in unserem Berichte für das Jahr 1897[1]) haben wir der geistreichen Versuche Professor Fischer's gedacht, welche dieser durch chronophotogrammetrische Aufnahmen, „Zweiseitige Chronophotographie", zum Studium der Mechanik der menschlichen Bewegungsorgane angestellt hat. Seine

1) Siehe „Eder's Jahrbuch für Phot." f. 1899, S. 303.

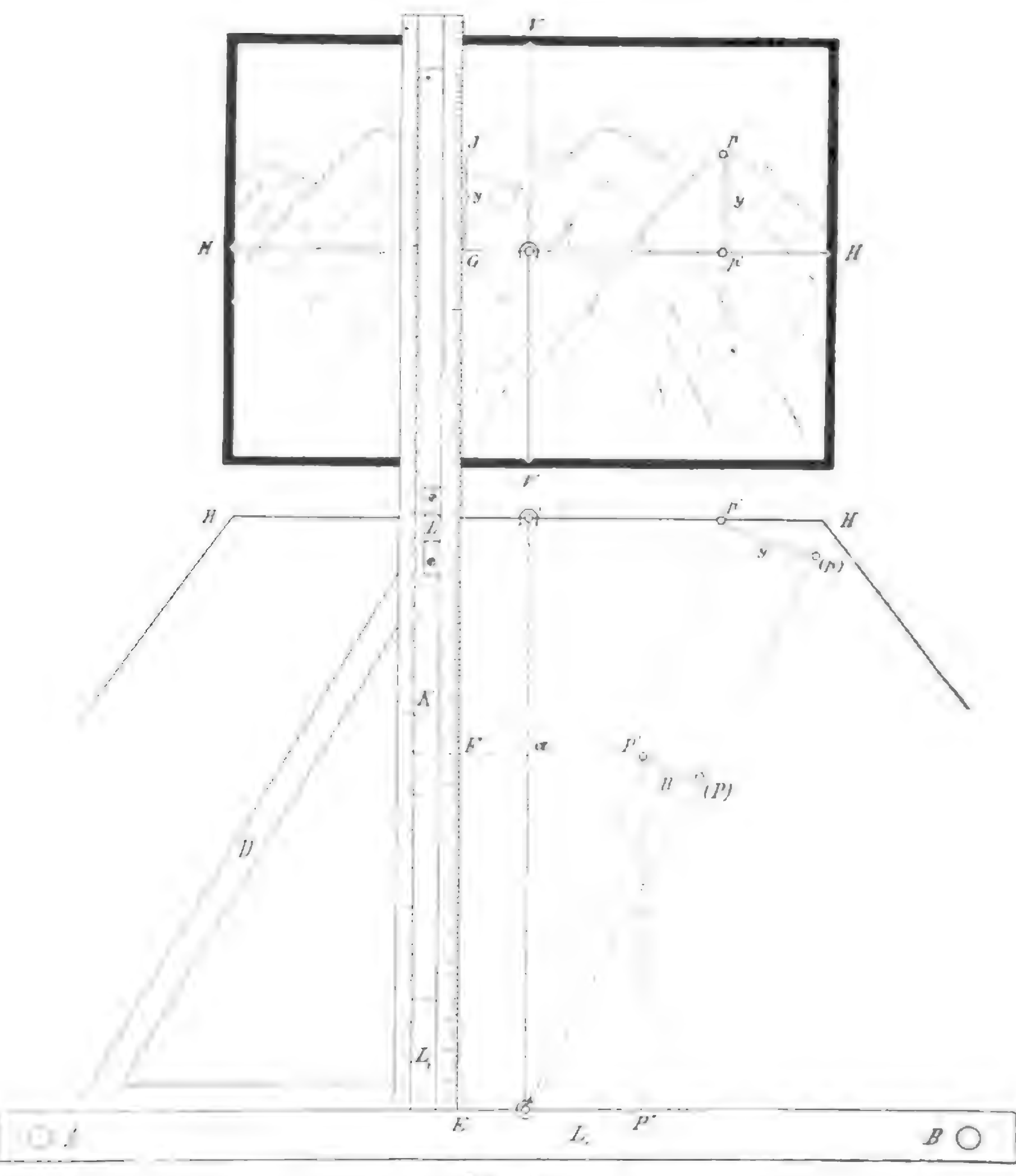


Fig. 117.

eingehenden Untersuchungen findet man in der Publication von W. Braun und O. Fischer: „Der Gang des Menschen“, S. Hirzel in Leipzig, 1895.

Auf die Arbeiten österreichischer Forscher übergehend, wollen wir zuerst einen Apparat (Fig. 117) näher besprechen, der im k. und k. Militär-Geographischen Institute zu Wien bei photogrammetrischen Höhenmessungen verwendet wird.

Die diesbezügliche Publication ist unter dem Titel: „Das photogrammetrische Höhenmessen“, von Arthur Freiherrn von Hübl, k. k. Oberstleutnant, in den „Mittheilungen des k. und k. Militär-Geographischen Institutes“, XVIII. Band, erschienen.

Die Höhe H des Raumpunktes P über dem Horizonte des Objectivhauptpunktes ergibt sich aus:

$$(1) \quad \ldots\ldots \quad H = y\frac{\overline{CP'}}{\overline{Cp'}} = y\frac{\overline{Ca}}{\overline{C\Omega'}},$$

wobei y die Bildordinate und $\overline{Ca}$ und $\overline{C\Omega'}$ die Projectionen der Strecken $\overline{CP'}$ und $\overline{Cp'}$ auf die Bilddistanz vorstellen.

Da nun die lineare Grösse der Bilddistanz $\overline{C\Omega'}$ eine constante Grösse ist, so ist auch der Quotient $\frac{1}{\overline{C\Omega'}} =$ constant $= c$, und die Höhe erscheint in der Form:

$$(2) \quad \ldots\ldots \quad H = y \cdot c \cdot \overline{Ca}.$$

Nun wurde ein Apparat angegeben, um die Ausmessung der Grössen y und $\overline{Ca}$ dieses Ausdruckes rasch und bequem zu machen.

Dieser besteht aus einem Lineale L_1, das mit Hilfe zweier Nadelstifte AB auf eine Unterlage befestigt wird; ferner aus einem zweiten Lineale L_2, das ein angefügtes Dreieck D zur sicheren Führung längs des Lineales L_1 und zur unveränderten senkrechten Lage desselben gegen L_1 aufweist.

Dieses Lineal L_2 trägt auf der rechten, abgeschrägten Kante eine Millimetertheilung, deren Bezifferung bei E beginnt; auf dieser Theilung kann man $\overline{Ca}$ und y ablesen, und zwar die Grösse $\overline{Ca}$ in dem unteren Theile, die Ordinate y der Bildpunkte mit dem entsprechenden Vorzeichen im oberen Theile bei $FG = y$, wobei F für die Ordinaten als Nullpunkt zu betrachten ist. Der Punkt F fällt mit dem Horizonte des Photogrammes zusammen.

Das Lineal L_2 enthält ein bei L leicht fassbares und bequem verschiebbares Hilfslineal K, das als Rechenschieber mit der Constante $\frac{1}{C\Omega'} = c$ erscheint so, dass die Gleichung (2) bloss einer einfachen Multiplication mit dem Rechenschieber entspricht.

Der Gebrauch des Instrumentes ist der folgende.

Wenn das Gerippe für die Reconstruction vorliegt, so wird das Lineal L_2 an die Horizontaltrace der Hauptverticalebene $\overline{C\Omega}$ so angelegt, dass der Anfangspunkt der Theilung sich mit C deckt; hierauf wird das Lineal L_1 an die Kathete des rechtwinkligen Dreieckes D angeschoben und kommt mit seiner Kante parallel zur Bildtrace $\overline{H'H'}$ zu liegen.

Nun wird das Papierpositiv oberhalb der Horizontaltrace $\overline{H'H'}$ in entsprechender Weise befestigt so, dass die Horizontlinie HH den Punkt G trifft, von welchem aus die Bildordinaten gezählt werden.

Angenommen, P' sei die Situation eines Raumpunktes P, so wird das Lineal L_2 mit der Millimetertheilung an den Punkt P' angeschoben und $\overline{P'P''} = Ca = \overline{EF}$ abgelesen. Der Nullpunkt des Rechenschiebers wird nun auf die erhaltene Maasszahl für $\overline{P'P''}$ eingestellt, die Kante mit der Theilung von der Situation P' an den Bildpunkt p verschoben und hier die Ordinate y direct abgelesen. Hierauf wird die gewünschte Höhe unmittelbar am Rechenschieber bei der Zahl für y erhalten.

Der k. u. k. Hauptmann im k. u. k. Militär-Geographischen Institute zu Wien Hugo Krátky hat sich um die Ausgestaltung des beschriebenen Instrumentes namhafte Verdienste erworben.

Anschliessend an das geschilderte Instrument des k. und k. Militär-Geographischen Institutes in Wien wollen wir kurz über die phototopographischen Arbeiten desselben Mittheilungen machen.

Im Sommer des vorigen Jahres wurden die phototopographischen Arbeiten in den südlichen Kalkalpen fortgesetzt und ein grosses Areal der Dolomiten mit Monte Cristallo photographisch vermessen. Das eingeschulte Personal hat mit grossem Geschick die Arbeiten durchgeführt.

Interessante Mittheilungen aus der Praxis der Phototopographie theilt Oberstleutnant Arthur Freiherr v. Hübl in dem von ihm bearbeiteten Aufsatze: „Das photogrammetrische Höhenmessen“, mit.

Er schreibt, eine Arbeitspartie kann während der Monate Juli und August 100 bis 150 qkm Hochgebirgsterrain photographisch aufnehmen. Nachdem abgebildete Thalsohlen, bewaldete Hänge zur photogrammetrischen Reconstruction nicht benutzt werden, sondern nur die reinen Felsgebiete, so ergibt sich nach einer zweimonatlichen Sommercampagne ein zu bearbeitendes Areal von 70 bis 100 qkm, da mehr wie 30 Proz. abfallen.

Die Reconstruction, die im Maasse der Originalaufnahme 1 : 25000 durchgeführt wird, erfordert so viel Punkte, als für die sichere Fixirung der Terrain-Detailformen erfordert werden. Die Anzahl der nöthigen Punkte schwankt nach dem Detailreichthum der Formen und beträgt auf einer Fläche von 13 qdm am Papiere gleich 80 qkm in der Natur 3000 bis 4000 Detailpunkte, die dann in einem Abstande von 5 bis 10 mm zu liegen kommen.

Die Höhenermittlung der meisten Punkte erfolgt zum Zwecke der Controle aus zwei verschiedenen Standpunkten (Bildern), es werden daher 6000 bis 8000 Punkte verwendet.

Hierbei zeigt sich die Verwendung des beschriebenen Apparates als sehr nützlich und ökonomisch.

Im vorigen Sommer führte Oberstleutnant Baron Hübl auch eine Gletschervermessung am Dachstein aus, wobei die Aufnahme des Details photogrammetrisch erfolgte.

In einer Abhandlung: „Zur Prüfung des Phototheodolits", publicirt in der „Ztschr. f. Vermessungswesen", XXVIII. Bd., S. 345 der dipl. Ing. A. Klingatsch, o. ö. Professor an der k. k. Bergakademie in Leoben, einen sehr interessanten Vorgang, wie ein Phototheodolit rectificirt werden könne, wobei er auch eine neue Bildweitenbestimmung des Phototheodolites bespricht und ihre Genauigkeit erörtert.

Der bekannte Prager Astronom Weinek veröffentlichte in den „Sitzungsberichten der k. k. Akademie der Wissenschaften zu Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe", Wien 1899, Gerold's Sohn, eine Arbeit: „Berghöhenbestimmung auf Grund des Prager photographischen Mondatlas".

In dieser schönen Abhandlung zeigt Weinek, wie die Höhen der Mondgebirge mit Hilfe der Photographie abgeleitet werden können. Die rein theoretisch-mathematischen Entwicklungen sind äusserst klar und zeigen, wie man dieses Problems Herr werden kann.

Auch über Anwendung der Photogrammetrie in der Astronomie kann heuer Näheres berichtet werden.

Es ist bekannt, dass besonders von Seite astronomischer und photographischer Gesellschaften aller Nationen grosse

Vorbereitungen getroffen wurden, um den November-Meteorschwarm, die Leoniden, später auch die Bieliden, photographisch zu fixiren.

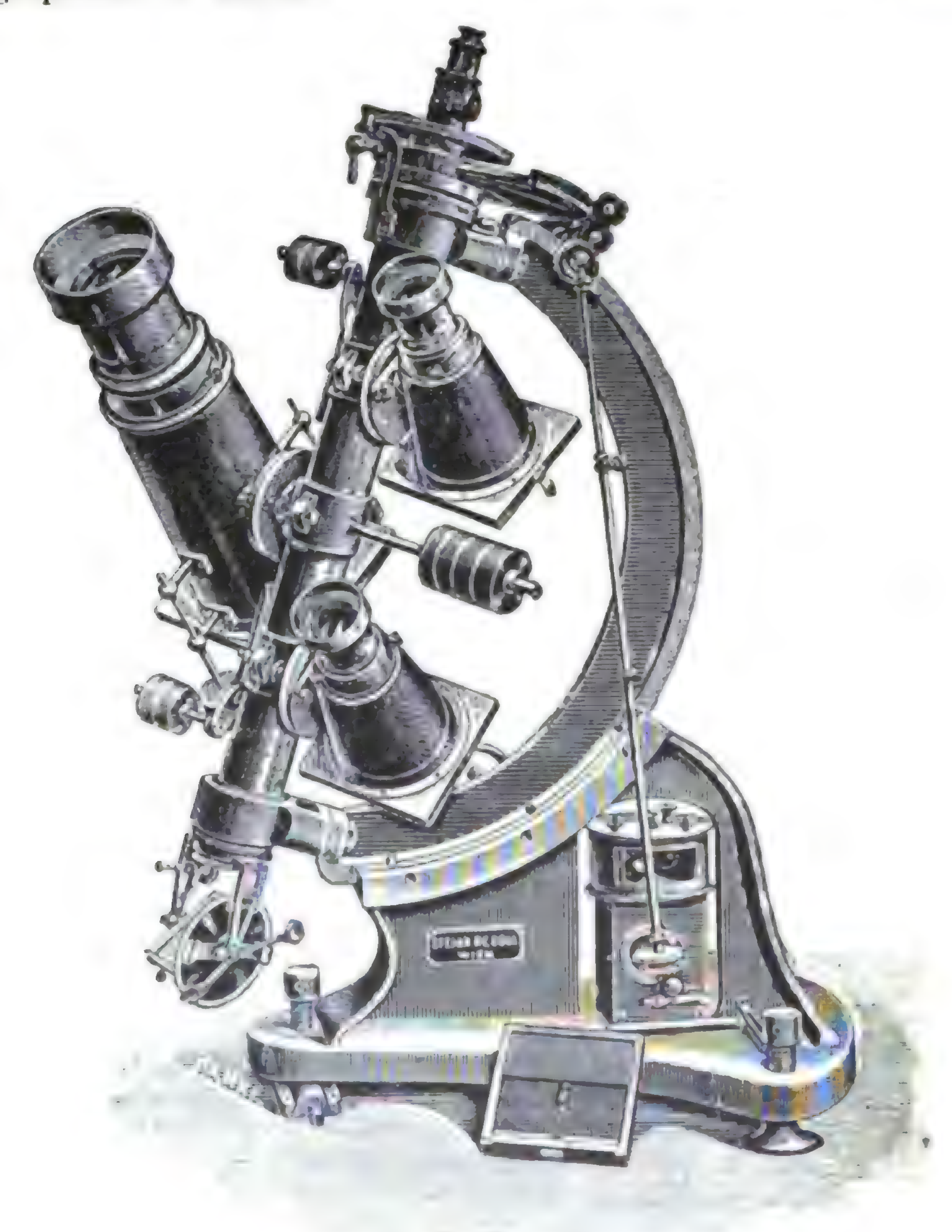


Fig. 118.

Die Astronomen interessirt zu bestimmen die genaue Lage des Ausgangs- oder Radiationspunktes, die Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung der Meteore, ihre Grösse und ferner auch ihre stoffliche Zusammensetzung.

Um die ersteren Fragen zu lösen, wurde die Photographie, resp. Photogrammetrie herangezogen.

Amerikanische Astronomen haben einen Apparat angegeben, der dem erwähnten Zwecke dienen sollte.

In Oesterreich hat nun der Eleve der Universitäts-Sternwarte in Wien, J. Rehden, die Ideen für ein Instrument für Meteorphotographie entwickelt, die alle Beachtung verdienen, und der Mechaniker der k. k. Universitäts-Sternwarte in Wien, Stefan Ressel, hat ein solches Instrument zur Ausführung gebracht (Fig. 118).

Mit Rücksicht darauf, dass das Instrument für die Reise bestimmt war, wurden auch seine Dimensionen und sein Gewicht möglichst reducirt, ohne dass Stabilität und sichere Aufstellung Schaden leiden würden.

Die Polarachse, welche gleichzeitig als Pointirfernrohr benutzt wird, kann von 0 Grad, d. h. horizontaler Lage, bis zu 72 Grad Polhöhe, also auch für die in hohen Breiten gelegenen Punkte, auf bequeme Weise durch Zahn und Trieb bewegt und deren Lage auf einer Theilung abgelesen werden.

Die an der Polarachse angebrachten drei photographischen Cameras sind drehbar und fixirbar, die Verstellung in Declination und Stundenwinkel kann an vorhandenen Theilkreisen ermittelt werden so, dass die Apparate je nach Bedarf auf verschiedene Punkte des Himmels eingestellt werden können.

Ein genau functionirendes Uhrwerk besorgt dann die ruhige und richtige Drehung der Achsen für die Dauer der Exposition.

Zwei solche Instrumente wurden für die wissenschaftliche Expedition, die unter Führung des Directors des k. k. Universitäts-Sternwarte zu Wien, Prof. Dr. E. Weiss, nach Indien abgegangen war, gebaut. Leider vereitelte das Ausbleiben des Leonidenschwarmes die geplanten Studien.

Ueber Stereoskopie, Arbeiten und Fortschritte auf diesem Gebiete.

Von E. Doležal, k. k. o. ö. Professor an der k. k. Bergakademie in Leoben.

Das gleichzeitige, binoculare Betrachten von richtig hergestellten stereoskopischen Objectbildern in einem richtig construirten Stereoskope führt zur stereoskopischen Verschmelzung der Netzhautbilder, bringt mit Sicherheit die

Tiefenunterschiede des betrachteten Raumobjectes zum Bewusstsein und bedingt jene Körperlichkeit, die die Raumvorstellung in so hohem Maasse fördert.

Bald erkannte man, welch eminente Dienste die Photographie der Stereoskopie zu leisten vermag. Die stereoskopische Photographie zieht immer weitere Kreise und bildet heute einen der interessantesten Zweige der modernen Photographie. Die Amateure ziehen sie in ausgedehntem Maasse heran, und in vielen Zweigen unseres Wissens verwendet man sie mit Erfolg.

So ist es erklärlich, dass in ihrem Gebiete eifrig an der Vervollkommnung der instrumentellen Hilfsmittel gearbeitet wird, dass in der Technik der Stereoskopie Fortschritte zu verzeichnen sind.

Principielle Neuigkeiten auf theoretischem Gebiete der Stereoskopie hat das Jahr 1899 wohl keine gebracht, doch die instrumentellen Hilfsmittel erfuhren nennenswerthe Ausgestaltung und präsentiren nicht uninteressante Neuerungen.

Wir wenden uns zuerst den Arbeiten der Franzosen auf diesem Gebiete zu.

Von neuen Stereoskopapparaten hat Frankreich mehrere, recht praktische Constructionstypen aufzuweisen.

Dr. R. Abegg hat in einer lesenswerthen Abhandlung in der „Phot. Rundschau" den grossen Nutzen gezeigt, welchen die Stereoskope mit kurzen Brennweiten unter bestimmten Voraussetzungen besitzen; die Franzosen haben von Abegg's richtigen Ausführungen Nutzen gezogen, und wir begegnen Stereoskop-Constructionen, die den Charakter kleiner, handlicher Apparate mit kurzen Objectivbrennweiten tragen.

Die bekannte Manufactur für photographische Artikel M. Bellieni in Nancy[1]) hat, überrascht von der Güte der kurzbrennweitigen Stereoskopaufnahmen, ihr „Jumelle stéréoscopique" (Fig. 119) gegeben, das speciell für Interieuraufnahmen gedacht, mit einem Weitwinkel ausgestattet ist.

Ein in seiner Construction vollends den französischen Erzeugnissen eigenen Charakter tragendes Instrument rührt aus der Werkstätte des bekannten Optikers M. Derogy[2]) her, „Stéréostène" genannt (Fig. 120), das mit Rollfilm versehen ist.

In mehrerer Richtung nennenswerth ist der Stereoskopapparat der Firma M. Mackenstein in Paris[3]), „Jumelle

1) Siehe „Bull. de la Société française de Photographie" 1899, S. 108.
2) Siehe „Le Moniteur de la Photographie" 1899, S. 142.
3) Siehe „Bull. de la Société française de Photographie" 1899, S. 223.

stéréoscopique pouvant servir d'appareil panoramique". Die beiden Fig. 121 und 122 dürften demonstriren, wie der Apparat zu Stereoskopaufnahmen zu benutzen ist und wie seine Umformung sich gestalten muss, falls mit demselben gewöhnliche Aufnahmen (Panoramenaufnahmen der Franzosen) ausgeführt werden sollen.

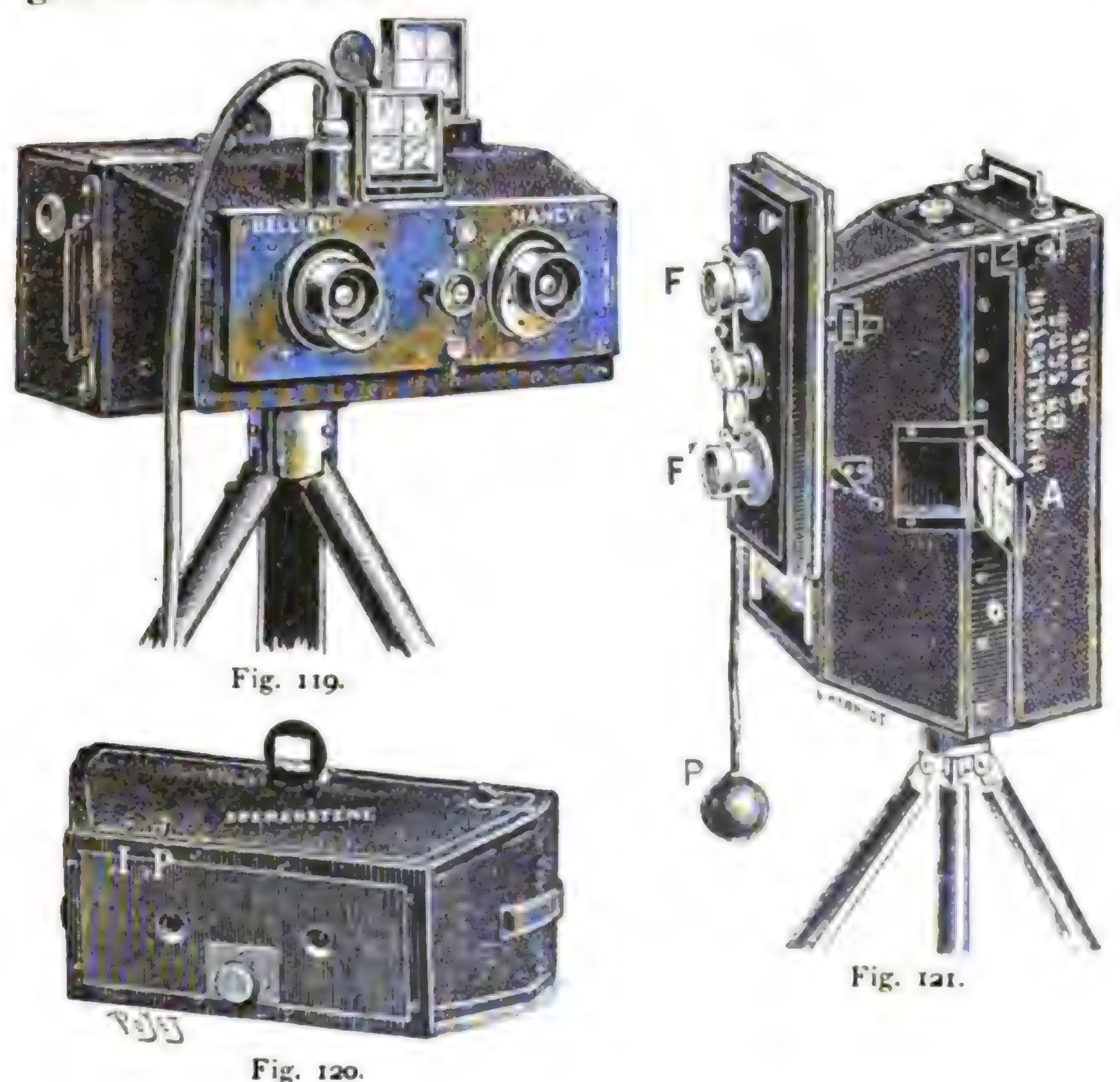


Fig. 119.

Fig. 120.

Fig. 121.

Fig. 121 zeigt das Instrument gerichtet für ein Hochformat, während Fig. 122 eine gewöhnliche Queraufnahme demonstrirt. Wird die Objectivplatte *F*, *F'* vorgeschoben, die trennende Wand *H'* in die Camerawand *H* zwischen die beiden Objective eingesetzt (Fig. 122), so lassen sich Stereoskopaufnahmen ausführen. Das Format für die Stereoskopaufnahmen ist das übliche 8 × 18 cm, resp. 2 (8 × 9), und für gewöhnliche Aufnahmen 8 × 14 cm, was hoch oder breit gleich ist.

Ein Magazin mit Rollfilms kann angefügt werden.

Dieses Instrument wird ob seiner praktisch-ökonomischen Einrichtung und Ausnutzung der disponiblen Mittel sicherlich freudige Aufnahme gefunden haben.

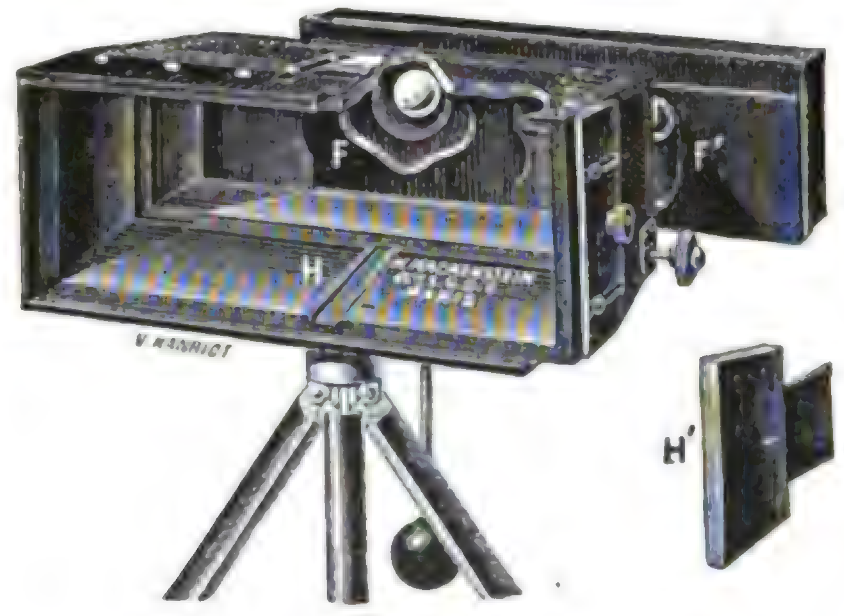


Fig. 122.

Das Taschenstereoskop (Stéréopochette) von Joux[1]) (Fig. 123) ist ein sehr compendiöses Instrumentchen von den

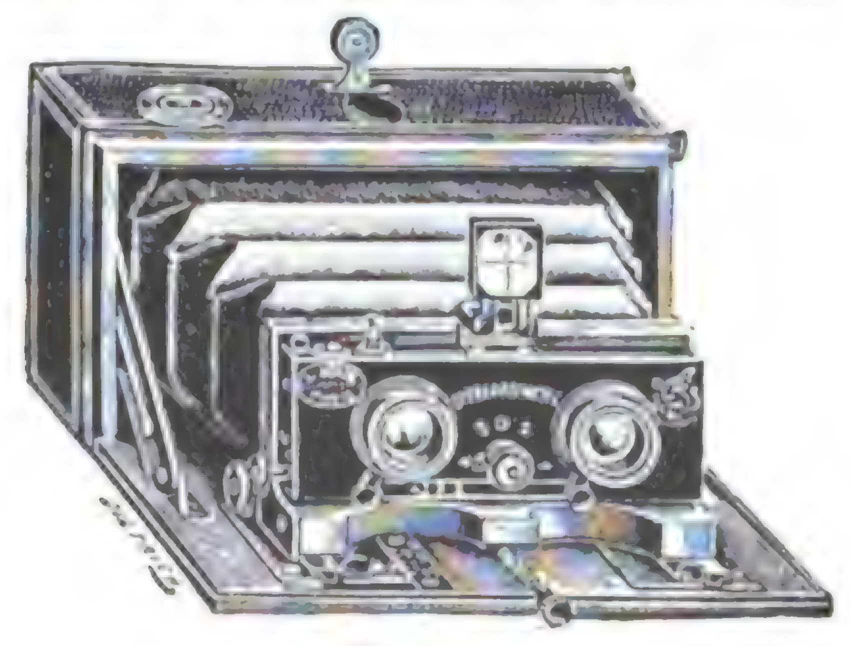


Fig. 123.

Dimensionen $8{,}5 \times 4{,}3 \times 16{,}0$ cm, lässt sich daher in einer Tasche bequem unterbringen.

1) „Photo-Gazette" 1899, S. 236.

Neben gebräuchlichen Einrichtungen finden wir auch, dass sich die Objective im verticalen Sinne verstellen lassen, eine Einrichtung, die wohl bei so klein dimensionirten Instrumenten kaum anzutreffen sein dürfte.

Eine nette Construction einer Taschenstereoskop-Camera ist „Le Stéréocycle“ von M. Leroy (Fig. 124) für das Format 5 × 5 und 6,5 × 6, und mit einem Magazin ausgestattet.

Das Magazin zeigt keinen besonderen Mechanismus, der Plattenwechsel vollzieht sich automatisch nach voller Drehung des ganzen Apparates um seine Achse. Durch eine Oeffnung, die mit rothem Glase verdeckt ist, kann man den richtigen Wechsel controliren und auch die Nummer der Platte ablesen.

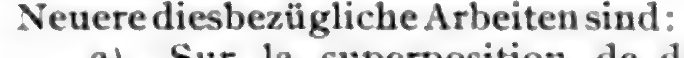
Abel Buquet ist mit einem „stereoskopischen Binocle“ hervorgetreten, das, je nachdem die Halbbilder gross oder klein sind, mit einem planen oder convexen Prisma versehen ist.

Die X-Strahlen haben bereits ihre Stereoskopie, die auf denselben Principien beruht, wie die gewöhnliche Stereoskopie.

T. Marie und H. Ribaut befassen sich schon seit längerer Zeit mit der Nutzanwendung der Stereoskopie auf Betrachtung und Deutung der Röntgenbilder [1]).



Fig. 124.



Neuere diesbezügliche Arbeiten sind:

a) „Sur la superposition de deux couples stéréoscopiques“, „Compt. rend. de l'Académie des Sciences“ 1898.

b) „Sur un appareil de mesure simple et générale pour la stéréoscopie, le stéréomètre“, ebenda 1899.

Leider können wir auf den Inhalt dieser höchst interessanten Publicationen nicht genauer eingehen und müssen uns mit dem blossen Hinweis auf die Originalarbeiten begnügen.

Die genannten Forscher haben mit grossem Glücke die Arbeiten auf dem Gebiete der photographischen Stereoskopie von M. Cazes [2]) herangezogen, und speciell sein Special-Stereoskop hat trotz seines hohen Preises eine verdiente Anwendung gefunden.

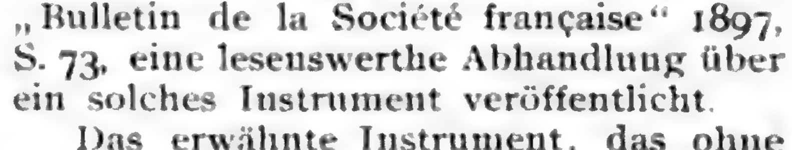
---

1) Siehe „Eder's Jahrbuch für Phot.“ f. 1898, S. 237.
2) L. Cazes, „La Stéréoscopie de précision“, Paris, Pellin, éditeur.

M. Chanbaud hat auch einen Apparat zur Reproduction stereoskopischer Radiotypien construirt und einen zweiten zum Betrachten des Reliefs.

Der bekannte französische Forscher Colson publicirt unter dem Titel „La Photographie stéréoscopique“ bei Gauthier-Villars in Paris 1899 einen Vortrag, der viele interessante geschichtliche Notizen enthält.

F. Drouin hat bereits in „Bulletin de l'Association de la Société française“ 1894, S. 556, ein Stereoskop mit doppelter, totaler Reflexion beschrieben, und vor zwei Jahren in



„Bulletin de la Société française“ 1897, S. 73, eine lesenswerthe Abhandlung über ein solches Instrument veröffentlicht.

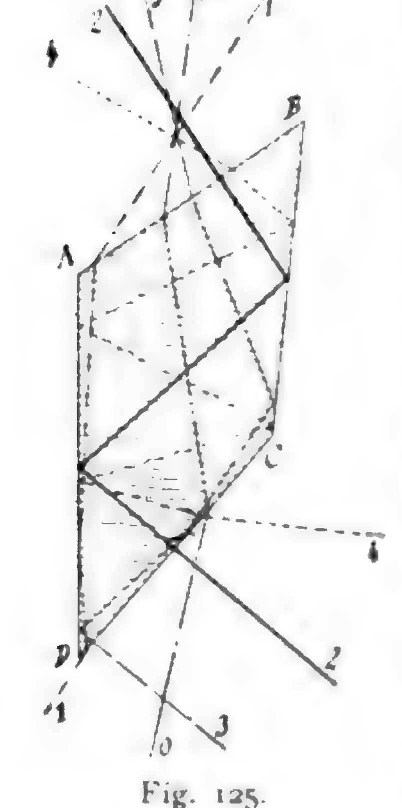


Fig. 125.

Das erwähnte Instrument, das ohne jedwede Anstrengung für die Augen gestattet, Stereogramme beliebiger Form und Dimension zu betrachten, hat durch Drouin einige Aenderungen in der Construction und Verbesserungen erfahren. Nachstehend geben wir eine ausführlichere Schilderung des Drouin'schen Apparates und lehnen uns hierbei an seine Original-Abhandlung: „Sur un Stéréoscope à double Réflexion totale“ in „Bulletin de l'Association Belge de Photographie“ 1899, S. 117, an.

Das einfache, vierseitige Glasprisma $ABCD$ (Fig. 125) gibt neben einem doppelt reflectirten Bilde, das beobachtet werden soll, noch eine Anzahl anderer Bilder.

Verfolgt man in der Fig. 125 den angegebenen Gang der Strahlen *0* bis *4*, so findet man, dass Bilder verschiedener Eigenschaften in Bezug auf Lage und Lichtintensität entstehen.

So liefert der Strahl *0* ein einfach reflectirtes Bild, das starke Irisation erleidet und bei Aenderung des Einfallwinkels deformirt wird. Strahl *1* bedingt durch seinen Verlauf nur eine totale Reflexion, liefert ein umgekehrtes Bild, das wenig irisirt ist, eine geringe Lichtintensität besitzt und daher schwach zu sehen ist. Der Strahl *2* ist charakterisirt dadurch, dass er senkrecht zur Ebene AB eintritt und ebenso senkrecht zur Ebene CD austritt; er erzeugt ein verwerthbares Bild, ein Product doppelter totaler Reflexion.

In *3* können wir einen Strahl verfolgen, der drei Reflexionen im Innern des Prisma erleidet; das entstehende Bild ist umgekehrt.

Der Strahl *4* erfährt eine vierfache, totale Reflexion und erzeugt ein aufrechtes Bild, das wenig irisirt erscheint.

Die besprochenen Bilder entstehen an verschiedenen Stellen und unterscheiden sich durch Lage, Lichtintensität und Irisation deutlich von einander, und es fällt daher durchaus nicht schwer, das nützliche Bild herauszufinden.

Für den minder geübten Beobachter ist es wünschenswerth, die störenden Bilder zu entfernen. Dies wurde auf einfache Weise dadurch erreicht, dass man die Ebenen AD und CB versilberte, wodurch ein grosser Theil der störenden Bilder eliminirt wurde.

Da nun jedes der beschriebenen Bilder durch Strahlen erzeugt wird, die nur bestimmte Stellen der Einfallsfläche DC passiren und an eng begrenzten Stellen der Austrittsfläche AB zu sehen sind, so wurde die Stelle, wo das Auge vor der Fläche AB zu stellen ist, durch eine Metallplatte belegt und bloss mit einer, einige Millimeter umfassenden, kreisförmigen Oeffnung versehen. Durch diese wird das Bild beobachtet.

Eine zweite Platte, auf der Eintrittsebene CD placirt, hält alle jene Strahlen ab, die unbrauchbare Bilder liefern und das verwendbare stören würden.

Wenn auch dasselbe Resultat durch ein Abschleifen der Seitenflächen erreicht werden könnte, so ist die beschriebene Art der Erreichung des Zweckes eine bessere, weil durch die Metallbelege das Prisma auch vor Schädigungen bewahrt bleibt.

In Fig. 126 wird die Anwendung eines solchen Stereoskopes zur Beobachtung eines gewöhnlichen Stereogrammes vorgeführt.

O stellt das rechte, O' das linke Auge dar, B und G sind das rechte und linke Halbbild.

Das Stereoskop wird vor das rechte Auge so placirt, dass der Winkel E des Glasprisma stets gegen das rechte Halbbild gerichtet ist.

Die effective Richtung der Augenachse ist nach der Mitte des linken Halbbildes gerichtet, welches aber nur das rechte Auge beobachtet, während die Achse $O'G$ des linken Auges durch das eingeschaltete Prisma in die strichpunktirte Richtung nach der Mitte des rechten Bildes transformirt wird.

Handelt es sich um ein Stereogramm, bei dem die beiden Bilder statt neben über einander geklebt sind, so ist

es nur nöthig, das Stereoskop um 90 Grad um die gewissermassen fingirte rechte Augenachse $O'G$ zu verdrehen.

Liegt jedoch ein Stereogramm vor, auf dem die Halbbilder vertauscht sind, das rechte befindet sich links und das linke rechts geklebt, so dreht man das Stereoskop um 180 Grad, wie es die Fig. 127 zur Anschauung bringt, wobei das Auge stets durch dieselbe Fläche des Prisma zu blicken hat.

Im Falle, dass die Halbbilder etwas gegen einander verdreht erscheinen, ist auch da eine Betrachtung möglich, indem man bloss den Apparat, statt ihn genau nach dem Stereogramm zu richten, nur etwas nach oben oder unten

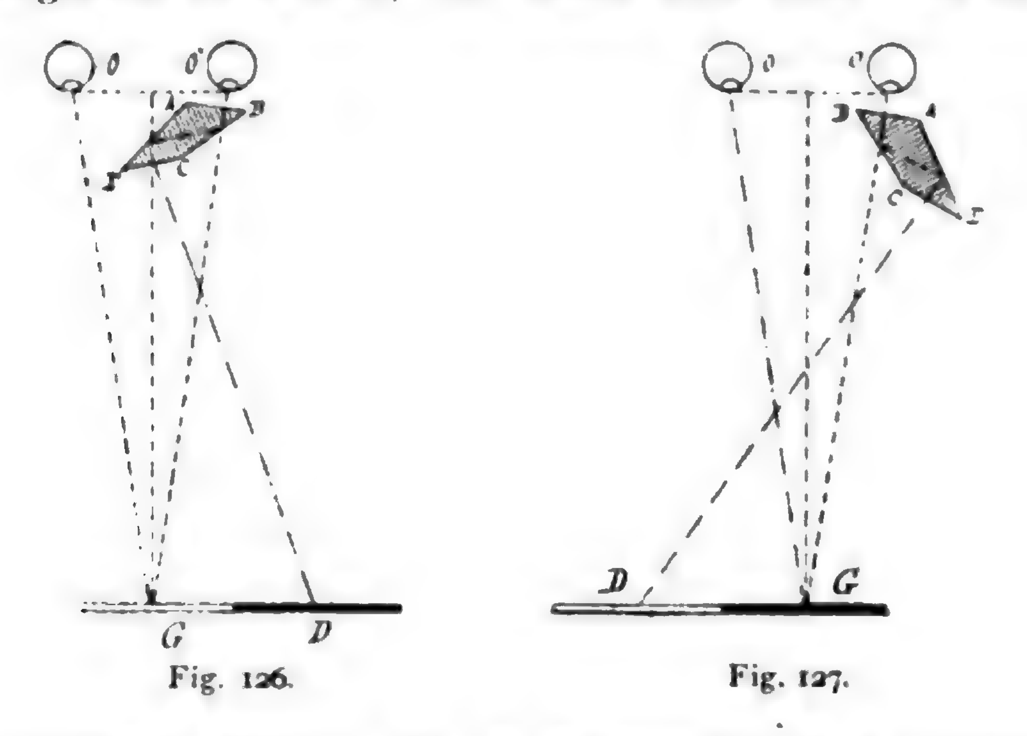


Fig. 126. Fig. 127.

zu verschieben braucht, bis der Parallelismus der zusammengehörigen Linien beider Halbbilder erzielt ist.

In England wurden auf dem Gebiete der Stereoskopie verschiedene Neuerungen gebracht, die unser Interesse erregen.

Bei gebräuchlichen Stereoskop-Cameras werden beide Aufnahmen, ob Moment- oder Zeitaufnahmen, gleichzeitig ausgeführt. Bleiben nun die Objecte, die aufgenommen werden sollen, an ihrem Orte, was bei leblosen, ruhenden Gegenständen, zumeist auch der Landschaft, der Fall ist, so kann die gleichzeitige Exposition beider Halbbilder eliminirt werden. Die Aufnahmen werden nach einander gemacht, und es kommt nur eine Linse in Verwendung; hierbei sind nur gleiche Expositionszeiten einzuhalten.

Diese Möglichkeit wurde frühzeitig erkannt, und es liegen bereits Vorschläge und Apparat-Constructionen in dieser Richtung vor.

J. W. Osborne schreibt in „The Photographic News" 1899, S. 56 einen Artikel: „A Stereoscopic Adapter for Quarter-Plate Cameras", ferner Theodor Brown, ebenda, S. 731, die „Simple method of Taking Stereoscopic Pictures with one lens".

Eine recht interessante Construction liegt uns in dem „Stereophoto-Duplicon" von Fallowfield in London vor.

Es ist eine sinnreiche Anwendung von Spiegeln vor dem Objective einer photographischen Camera, die eine Trennung der auf das Objectiv auffallenden Strahlen bedingen und daher auch zwei Bilder ermöglichen.

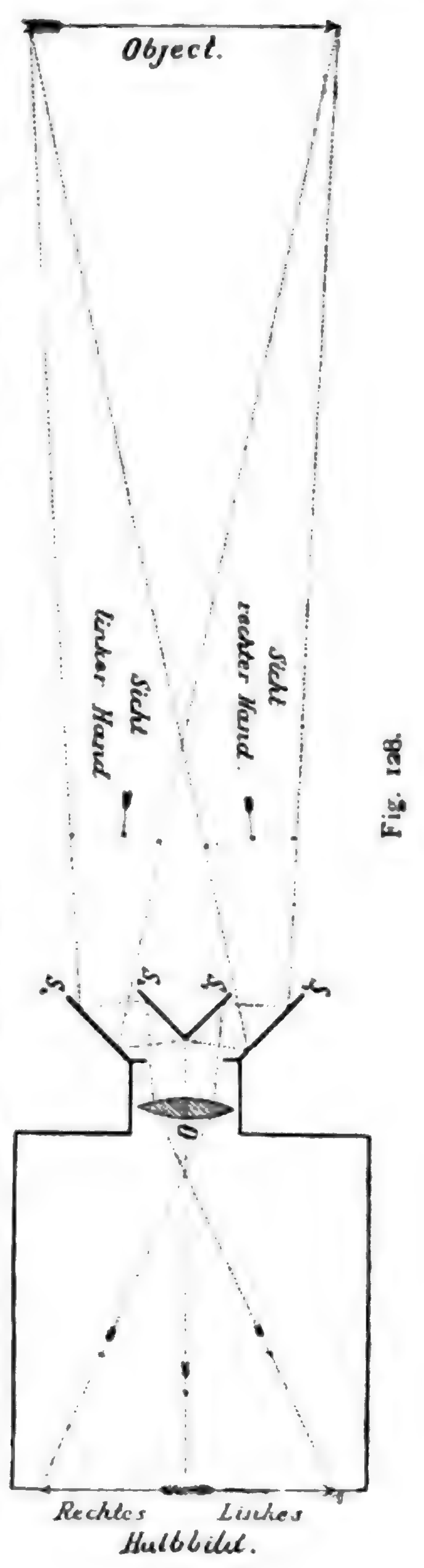


Fig. 128.

Denken wir uns vor dem Objective O (Fig. 128) ein System von Spiegeln, und zwar S_1, S_1 und S_2, S_2, vorgestellt, so sieht man aus dem skizzirten Strahlengange ein, dass die Strahlen von der Sicht rechter Hand das rechte Halbbild erzeugen, das in der Camera zur linken Hand zu liegen kommt, während das linke Halbbild durch das Spiegelpaar S_2, S_2 zu Stande kommt.

Fallowfield macht aufmerksam, dass durch Reflexion an den Spiegeln keine namhaften Lichtverluste stattfinden, weil er kaum den Unterschied an der Exposition ermitteln konnte, als zu diesem Zwecke Vergleichsaufnahmen gemacht wurden.

Die Spiegel sind aus vorzüglichem Materiale hergestellt, versilbert



Fig. 129.

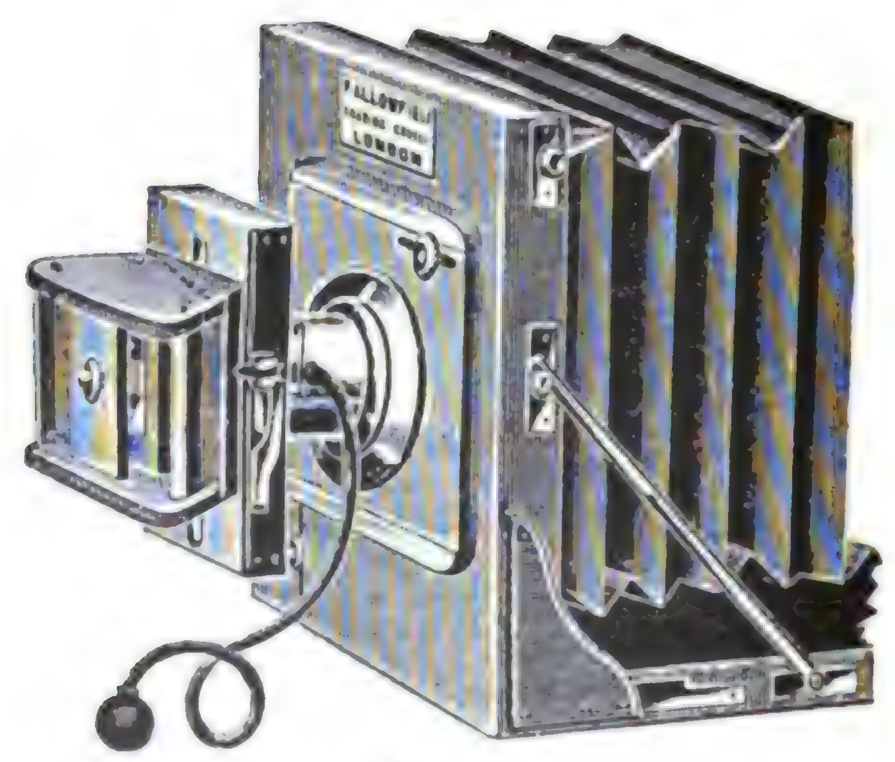


Fig. 130.

und mit einem farblosen Fluidum bestrichen, um das Silber vor dem Anlaufen zu schützen.

Durch Vorsetzen einer solchen Spiegelcombination, Stereophoto-Duplicon, lässt sich eine jede photographische Camera für Stereoskopaufnahmen adaptiren, und es ist der Anschaffungspreis durchaus kein hoher.

Fig. 129 zeigt ein Stereophoto-Duplicon in Verbindung mit einem Momentverschlusse, welche Vorrichtung auf das Objectiv eines Apparates ähnlich wie ein Momentverschluss aufgeschoben und in die richtige Lage gebracht werden kann, während Fig. 130 eine gewöhnliche Camera, mit einem solchen Hilfsinstrumente ausgerüstet, zur Darstellung bringt.

Angeregt durch die Publication von Latimer Clark im „British Journal of Photography" 1898 und „The British Journal Photographic Almanac" for 1899, wo in Kürze skizzirt ist, wie mit einer Linse stereoskopische Aufnahmen ausgeführt werden können hat Colonel weitere Versuche in der angeregten Richtung angestellt und in „The British Journal of Photography", Supplement 1899, S. 70 in einem Artikel: „Stereoscopic Photography" seine Vorrichtung näher beschrieben.

Fig. 131.

Auf einem gewöhnlichen Dreifussständer ruht ein flaches Holztischchen, auf dem ein Mahagonirahmen, der die Camera trägt, befestigt ist.

Die beiden Holzleisten *BB* (Fig. 131) sind durch die Schrauben *AA* mit einem Querstücke drehbar verbunden und gestatten zufolge der bestehenden Einrichtung eine drehende Bewegung um die beiden Schrauben *D*, wobei der Parallelismus der Leisten *BB* in aller Strenge gewahrt bleibt. Die Schrauben *AA* stellen auch die sichere Verbindung der Camera mit den Holzleisten *BB* her.

Man kann nun die Holzleisten *BB* und damit die Camera in zwei markante Lagen bringen, in die Stellung, welche durch die punktirten Linien angegeben ist, die linke Grenzlage, und dann durch Verschiebung in eine äusserste Lage rechts, die rechte Grenzlage, wobei die optische Achse der Camera nur parallel verschoben wird.

Kleinere Verschiebungen der Camera werden durch nachstehende Einrichtung ermöglicht.

Das Querstück, in welchem sich die Schrauben *D* befinden, besitzt längere Ausschnitte, Schlitze. Die beiden Schrauben *D* haben quadratische Köpfe, die horizontal gebohrt und mit einem Links-, resp. Rechtsgewinde versehen sind. Die quadratischen Köpfe der Schrauben laufen in einer Nuth des unterhalb befindlichen Rahmens, und

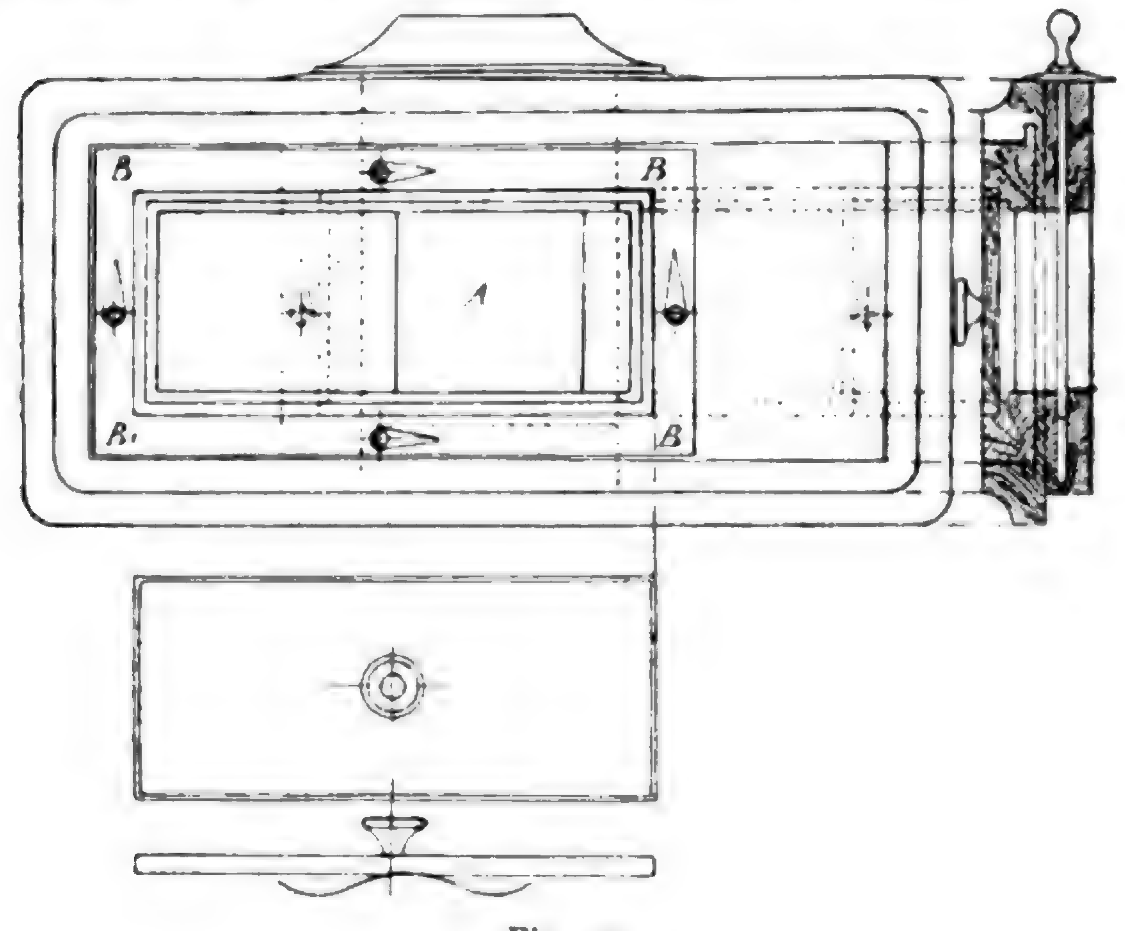


Fig. 132.

in die Gewinde derselben greift eine Schraube, die, bei dem ränderirten Kopfe *E* gefasst, leicht bewegt werden kann. Durch diese sanfte Bewegung kann die Camera in gewünschtem Umfange zur Con- oder Divergenz gebracht werden.

Die Cassette (Fig. 132) hat in der Mitte *A* eine Oeffnung von der Grösse des Bildes; eine zweite Cassette *BB'*, welche die lichtempfindliche Platte vom Formate $6^3/_4 \times 3^1/_4$ engl. Zoll aufnimmt, lässt sich einlegen, und bei der Stellung, wie sie Fig. 132 zeigt, kann durch die Oeffnung *A* die rechte Hälfte der Platte exponirt werden.

Wird die Cassette *B* nach rechts geschoben, so kommt die linke unexponirte Hälfte der Platte vor die Oeffnung *A*, welche dann belichtet werden kann.

Die Schieber für die Cassette und ihre Deckplatte sind aus Fig. 132 ersichtlich.

Die Mattscheibe ist abhebbar und besitzt eine Quadrattheilung von $^3/_8$ bis $^1/_2$ engl. Zoll Seitenlänge. Diese Theilung wird beim Einstellen verwendet, wobei man in folgender Weise vorgeht:

Hat man z. B. bei der linksseitigen Grenzlage der Camera auf ein Object eingestellt, so merkt man sich, in welches Quadrat eine markante Partie eines Objectes fällt; nun bringt man die Camera in die rechtsseitige Grenzlage und beobachtet, ob die ins Auge gefasste Partie des Bildes in dasselbe Quadrat kommt; falls nicht, so wird die Einstellung mit Hilfe der Schraube *E* bewerkstelligt.

Hierauf wird die Mattscheibe entfernt und die Cassette eingesetzt. Nun wird die Camera und damit auch die eingelegte Cassette in die linke Grenzlage gebracht und die Platte exponirt.

Dann wird die Camera mit der Cassette in die rechte Grenzlage verstellt, die Cassette *B* verschoben so, dass nun die unbelichtete Partie der Platte über die Oeffnung *A* zu stehen kommt, worauf die Exposition vollzogen wird.

Es ist klar, dass mit einer solchen Stereoskop-Camera keine Momentaufnahmen bewegter Gegenstände ausgeführt werden können, weil doch selbst bei der raschesten Handhabung immer eine gewisse Zeit verstreicht, bis die Camera aus der einen in die zweite Grenzlage gebracht wird.

Colonel bemerkt, dass er nach Herstellung der Einstellung in rascher Folge die Aufnahmen ausführen könne, und dass es ihm gelungen sei, gute Portraitaufnahmen zu machen.

Als Vortheil führt Colonel an, dass beim Aufziehen der Copien diese nicht umgedreht werden müssen, durch das Stereoskop betrachtet, sich zu einem vollkommenen Relief combiniren und körperlich hervortreten, ohne die Augen in irgend welcher Art anzustrengen, während Bilder, die mittels zweier Linsen aufgenommen sind, beim Cachiren zuerst umgedreht werden müssen, wenn sie im Stereoskope sich rasch combiniren und den Augen keine Anstrengung verursachen sollen.

Colonel empfiehlt, Stereoskopaufnahmen mit einer Linse zu machen, da sie die besten Resultate hinsichtlich der Vollkommenheit des Reliefs, wie auch in Bezug der naturtreuen, stereoskopischen Wirkung bieten.

Das körperliche Sehen beim Betrachten von Stereoskopbildern wird nur dadurch ermöglicht, dass die verwendeten Halbbilder in einem Stereoskopapparate eine bestimmte Stellung erhalten, wobei das rechte Auge nur das rechte und das linke Auge nur das linke Halbbild betrachten kann. Zu dem Ende ist eine Abtheilungswand vorhanden, welche bei gegebenem Pupillenabstande des Beobachters und der Bilddistanz der Halbbilder, resp. Brennweite der Oculare ein bestimmtes Gesichtsfeld bedingt.

Das gebräuchliche Format der Bilder genügt nicht immer den Anforderungen der Praxis, und man war bemüht, mit Zuhilfenahme von Prismen und Spiegeln, ein grösseres Gesichtsfeld zu schaffen, bezw. die Verwendung grösserer Formate zu ermöglichen.

Theodor Brown bringt in einer Nummer der englischen Zeitschrift „Photography“ 1899 einen höchst bemerkenswerthen Aufsatz: „Ueber ein Stereoskop, welches gestattet, Bilder von grossem Formate zu betrachten“, der eine ganz neue, originelle Lösung des Angestrebten liefert und auch den entsprechenden Apparat beschrieben enthält.

Man denke sich in Fig. 133 bei *I* eine senkrechte Wand, in welcher die beiden Oculare *E*, hier sich deckend, im Pupillenabstande fixirbar angebracht sind.

Mittels der Handhabe *D* wird die Scheibe *B* in Rotation versetzt; an ihrer Peripherie sind Zähne angebracht, welche in die Zähne der benachbarten Scheiben *A* und *C* eingreifen. Die Scheibe *A* hat eine verticale Lage, und *C* liegt horizontal.

Die Scheibe *C* trägt in ihrem Mittelpunkte auf einer cylindrischen Achse einen Rahmen *G*, in welchem die Halbbilder eingeschoben werden können, und zwar so, dass das rechte Halbbild *H* auf der einen und das zusammengehörige linke Halbbild auf der Rückseite sich befindet.

Die Scheibe *A* hat zwei Oeffnungen, wobei die eine für das rechte und die andere für das linke Ocular bestimmt ist.

Nun sind beide Scheiben *A* und *C* gegen einander so gestellt und mit *B* derart in Verbindung gesetzt, dass das rechte Ocular z. B. die Sicht durch die Oeffnung der Scheibe *A* frei hat, wenn das rechte Halbbild sich dem Oculare zuwendet, während das linke Halbbild abgewendet ist.

Wird nun durch Bewegung der Handhabe *D* das rechte Halbbild rückwärts gedreht, so tritt das linke Halbbild vor, damit aber wird die Sicht für das linke Ocular frei, während mit dem rechten Oculare nichts wahrgenommen werden kann.

Nach einer Umdrehung der Handhabe *D* vollführt die Scheibe 36 Umdrehungen, es werden daher nach einer Umdrehung die Halbbilder 36 mal durch jedes Ocular beobachtet.

Wenn nun in einer Secunde z. B. fünf Rotationen der Hauptscheibe *B* gemacht werden, so vollführen die Scheiben *A* und *C* 180 Umdrehungen.

Der Beobachter gewinnt beim Durchblicken durch die Oculare die Illusion der Continuität, indem das rechte Auge

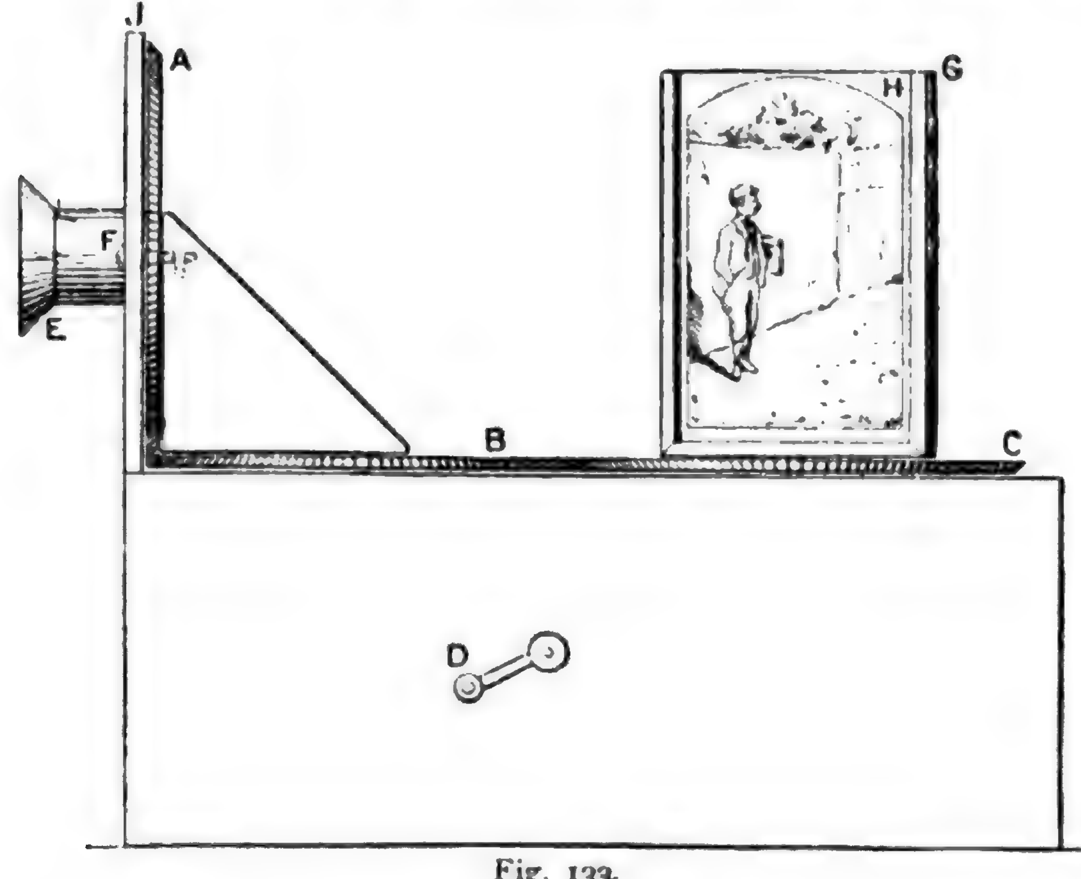


Fig. 133.

nur das rechte Halbbild, das linke Auge nur das linke Halbbild wahrnimmt, so, als wenn beide gleichzeitig den Ocularen erscheinen würden, bezw. als wenn die Halbbilder neben einander in dem angegebenen Abstande placirt wären.

Durch Combination der stereoskopischen Bilder entsteht die Vorstellung der Körperlichkeit des betrachteten Objectes, wobei, wie wohl ganz plausibel ist, die Grösse des Formates beliebig sein kann.

Von Interesse sind die Verbesserungen an Graphoskopen, welche Cohen im „British Journal of Photography" 1899, S. 506 in dem Artikel: „Cohen's improvements in Graphoscopes and Stereoscopes" schildert.

Auf einem Dreifusse *A* (Fig. 134) ist ein offenes Lager *B* angebracht, in welchem eine hohle Stange *C* montirt ist, und an der Stelle, wo sie in dem Lager ruht, eine kugelförmige Verdickung zeigt. Durch zwei Schrauben *EE'* (siehe Fig. 134 rechts oben) oder ähnliche Vorrichtungen wird die Stange *C* im Gleichgewichte erhalten. Das vordere, rechte Ende der röhrenförmigen Stange zeigt einen Schlitz *F* und wird mittels eines Knopfes oder Zapfens *G* verschlossen.

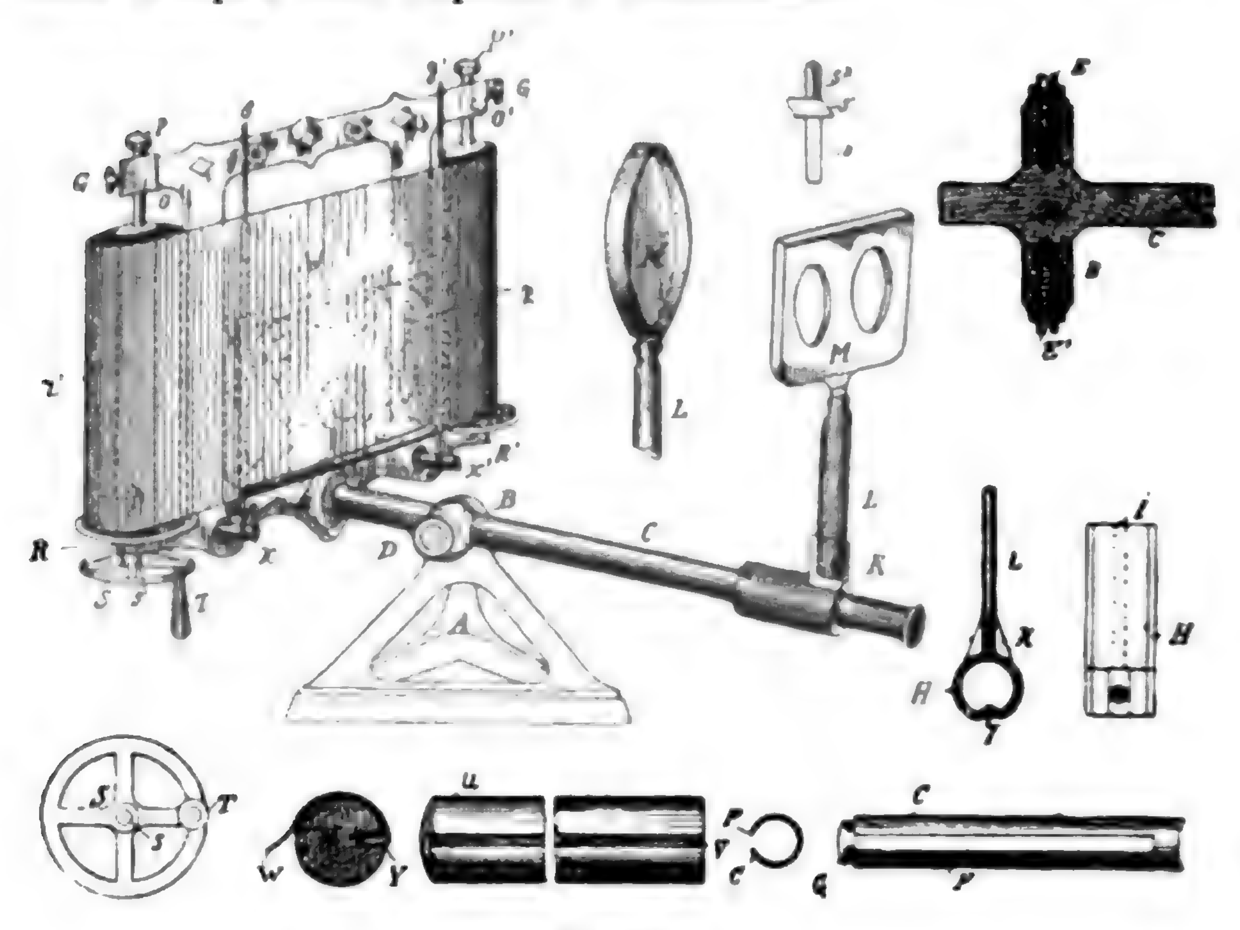


Fig. 134.

Der Linsenträger *K* besteht aus einer Hülse *H*, welche, auf der Stange *C* aufgeschoben, leicht gleiten kann und durch den zahnförmigen Ansatz *I*, der in den vorerwähnten Schlitz *F* passt, eine sichere Führung erhält.

Ein verticaler, cylindrischer Zapfen *L* dient dazu, um den Griff einer Linse *M* aufzunehmen.

Das linksseitige Ende der Stange *C* trägt den Rahmen *N*, der sowohl die Bildeffecte als auch den Gleit- und Auswechselapparat trägt.

Dieser letztere Apparat hat nachstehende Zusammensetzung.

An der oberen Seite des Rahmens N befinden sich zwei Oeffnungen O und O' zur Aufnahme der Regulirungsschrauben P und P'.

An dem unteren Ende des Rahmens N sind zwei Oeffnungen R und R' angebracht, die den Antriebapparat zum Aufrollen der Bilder aufnehmen.

Die letztere Vorrichtung besteht aus einem Triebrade S mit einer Handhabe T; das Triebrad sitzt auf einer kurzen Welle s und ist mit einem Conus s' und einem polygonalen Ende s^2 versehen. Das letztere greift in eine Nuth, welche in dem unteren Ende einer Walze sich befindet. Die Walze selbst hat eine in der Richtung der Achse angebrachte Nuth l (siehe die mittleren Detailfiguren unten) zur Befestigung der Bilder.

Die beiden Schrauben P und P' sind mit einem conischen Ende versehen und werden in dem oberen Ende der Walze W verschraubt so, dass die Walze W um sie als Achse rotirt. Sie selbst werden durch Schrauben Q und Q' fixirt.

Um dem Bildwagen eine sichere Führung geben zu können, sind zwei Stäbe y und y' mittels zweier Stifte x und x' eingeschraubt oder in anderer Weise festgehalten, und, um noch eine Gewähr für eine Federwirkung zu haben, sind sie nach innen aufgebogen.

Ueber die Stäbe y und y' wird der Bildwagen z, wie durch die punktirten Linien angedeutet ist, hinweggeschoben so, dass die Federränder über die Stäbe gebogen sind.

Der Apparat functionirt in folgender Weise:

Der Bildstreifen W wird auf die Walze U gewickelt, wobei die Nuth v zur sicheren Befestigung dient; die radiale Anordnung bietet die Gewähr, dass der Bildstreifen beim Abrollen nicht in die Walze gleiten kann. Da die eine Rolle das Auf-, die andere das Abrollen des Bildes besorgt, so dürfen die Nuthen, in welche die Enden des Bildstreifens eingelegt werden, nicht in derselben Richtung liegen.

Nachdem das Bild eingefügt und an der Rolle befestigt ist, werden die Rollen über den polygonalen Theil s^2 geschoben; die Schraube P wird in die Achse der Rolle eingeschraubt und mittels der Stellschraube Q befestigt. Wird nun das Triebrad S direct oder mittels der Handhabe T in Bewegung gesetzt, so lässt sich das Bild auf die zweite Rolle aufrollen.

War nun die Linse gut adjustirt, so erscheint das Bild in vergrössertem Maassstabe, und Stereoskopeffecte können beobachtet werden.

Das Bild wird über den Bildwagen bewegt. Verwendet man mehrere Bilder, die den Dimensionen des Bildwagens nicht entsprechen, so werden selbe eingepasst, wobei sie in jeder Lage, die man ihnen gibt, durch die Federwirkung der Leitstäbe *y* und *y'* in richtiger und unverändert hoher Lage erhalten werden.

Die beschriebene Anordnung der balancirenden Stange *C* in dem Kugellager hat den Zweck, das Bild in das passende Licht und die passende Höhenlage des Beschauers zu bringen.

Im Dienste der Stereoskopie stehen seit geraumer Zeit die sogen. Revolver-Apparate, welche nach Einwurf eines Geldstückes eine Anzahl Stereoskop-Bilder zeigen. Diese Apparate weisen Mechanismen auf, die in hohem Grade die Intelligenz eines Mechanikers beanspruchen.

Die Construction eines solchen englischen Apparates geben wir nun nachstehend.

Das „The British Journal of Photography" 1899, S. 635 bringt einen anziehenden Artikel: „Coin-freed apparatus for viewing stereoscopic transparencies", in welchem die erwähnte Erfindung John Rose's näher beschrieben sich vorfindet.

Den Hauptbestandtheil bildet eine drehbare Trommel, die von zwei seitlichen Scheiben begrenzt wird, die wieder durch Stangen mit einander verbunden erscheinen.

Die Scheiben *A* (Fig. 135) sind fest verbunden mit den Zapfen *BB'*. Der Zapfen *B* ist abgesondert, *B'* hingegen reicht durch die Aussenbekleidung hindurch und bildet in seiner Verlängerung einen Schaft, der mit einer Handhabe zu dem Zwecke verbunden ist, um den Apparat in Rotation bringen zu können.

An dem besagten Schafte von *B'* ist eine Triebwerkscheibe *C* angebracht, in die eine grössere *D* eingreift. Diese nun hat als integrirenden Bestandtheil eine an der Peripherie geglättete Scheibe *D'*.

Diese Scheibe *D'* hat einen Theil ihrer Peripherie ausgenommen so, dass ein Hebel, der an deren Oberfläche spielt, bei jeder Umdrehung in den gemachten Einschnitt fallen muss und wie eine Hemmung für die weitere Bewegung wirkt.

Die Bildstreifen oder Transparente erscheinen in Form endloser Bänder (die in der Figur nicht sichtbar sind), die durch eingehängte Gelenkklammern in passender Weise mit einander verknüpft sind, vorzugsweise in der Art, wie die Musterkarten des Jacquard'schen Webmechanismus. Die Grösse eines solchen Transparentes entspricht dem Abstande

der Querstangen *a* so, dass sich bei einer jeden vollständigen Umdrehung des Apparates vier Transparentbilder sehen lassen.

Der Rand einer der Scheiben *A* ist mit vier Einkerbungen *E* versehen, die genau im Abstande von 90 Grad stehen und zu dem Zwecke vorhanden sind, um die Bolzen oder Klammern *F* aufzunehmen, wodurch ein exactes Spiel des Apparates gesichert wird, und der Person, welche den Apparat besorgt,

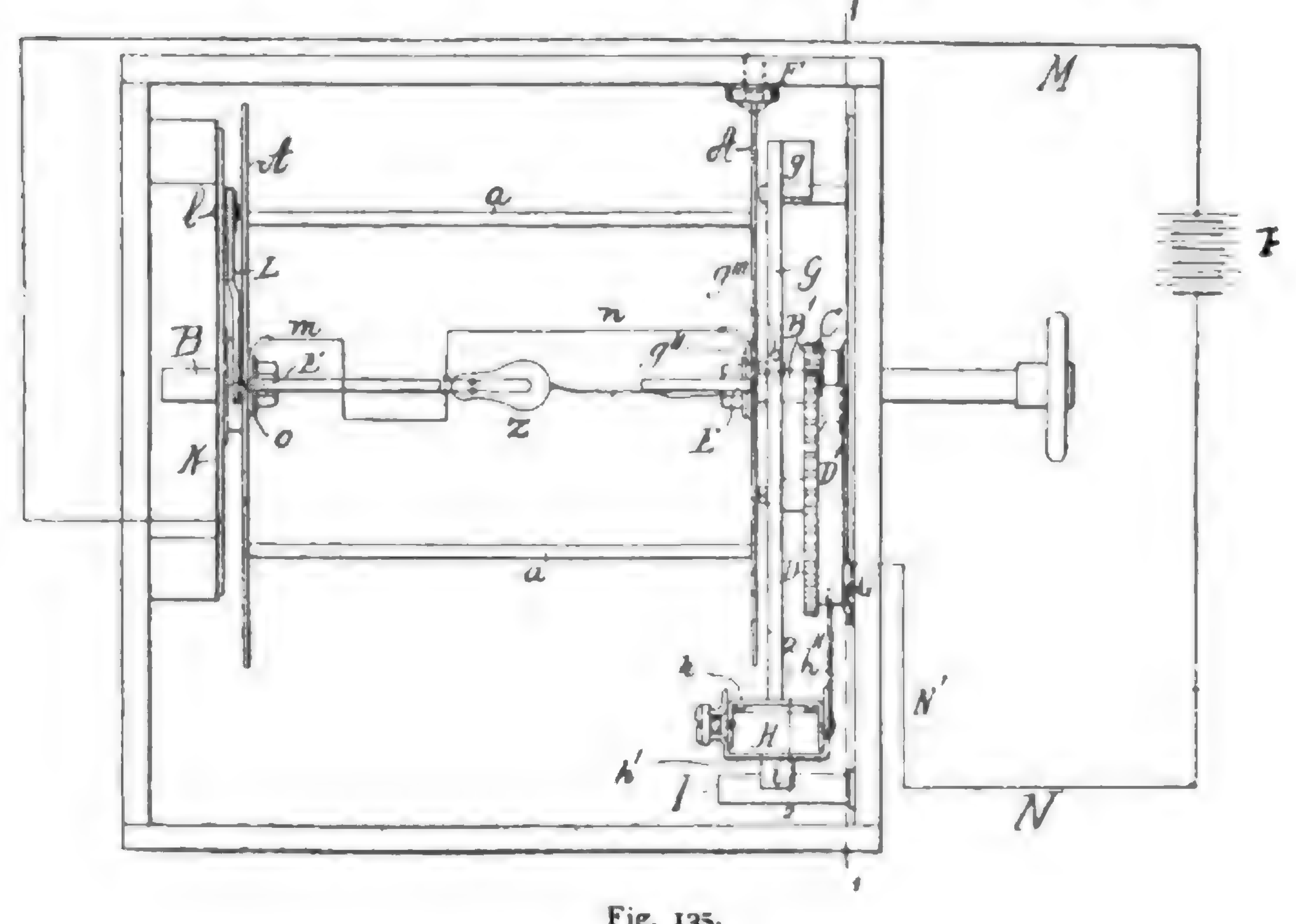


Fig. 135.

anzugeben, bis zu welcher Stelle der Apparat zu verdrehen ist, um jedes folgende transparente Bild in die richtige Lage zu bringen.

Dieser automatisch wirkende Mechanismus des Apparates besteht aus einem Hebel *G*, der mit einem Gegengewichte *g* versehen ist, und am anderen Ende den Einwurf *H* für die Aufnahme der Geldmünze besitzt.

Dieser Einwurf besteht aus zwei Theilen *h* und *h'*. Der Theil *h* ist fest befestigt an dem Hebel *G*, und der Theil *h'* ist mit demselben verzapft und wird mittels einer Blattfeder oder auf andere Art gehalten (Fig. 135, 136 und 139).

An dem Theile *h'* ist ein Holzriegel *h''* befestigt und ragt rückwärts vor, er ist zu dem Zwecke ersonnen, um mit der geglätteten Scheibe *D'* in Contact zu kommen.

Auch ist an dem Hebel *h'* ein vorragender, kleiner Dorn *i*, der dazu dient, wenn der Einwurf *H* durch Einschaltung eines Keiles niedergedrückt wird, mit einer Hemmung in Contact zu treten.

Ein selbstthätiges, elektrisches Beleuchtungssystem ist gleichfalls vorhanden und hat nachstehende Einrichtung (Fig. 135).

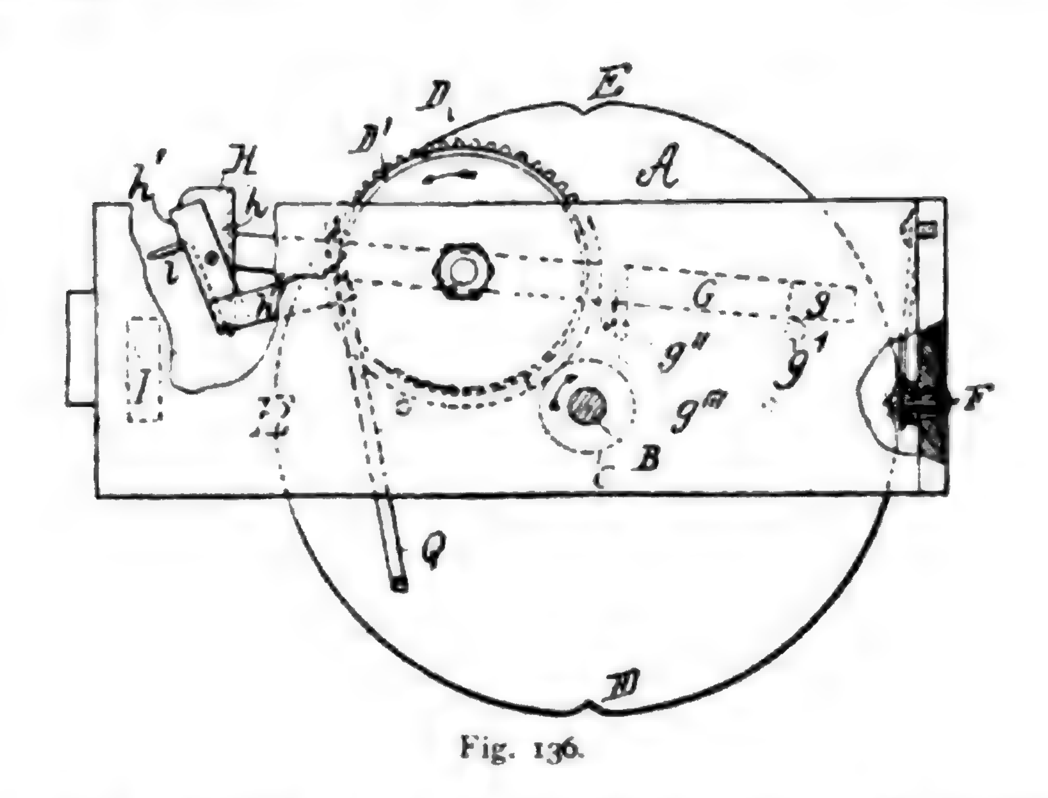


Fig. 136.

Eine Batterie *P* ist an passender Stelle des Apparates placirt. Der Verbindungsdraht *M* stellt die Verbindung mit dem äusseren Metallbelage *K* der Einfassung her und verbindet ferner diese und das vermittelnde Zwischenstück *L* mit dem Central-Zapfen *B*.

Die Stange *L* umfasst klammerartig den Zapfen *B* oder aber, es ist eine passend geformte Scheibe auf demselben placirt, welche Vorrichtungen wie eine Bremse wirken und den Apparat zum Stehen bringen können, falls er in schlechter Richtung sich drehen sollte.

Der Zapfen *l* auf der Stange *L* ist auf seiner inneren Seite mit einer Tuchscheibe versehen, um einem eventuellen Contact mit der Scheibe *A* zu begegnen.

Die Scheibe *A* ist von dem Zapfen *B* durch eine isolirende Scheibe oder ein solches Band getrennt.

Von dem Zapfen *B* geht der Strom durch *m* zur elektrischen Lampe *z*. Der andere Theil des Drahtes *n n'* stellt die Verbindung mit den beweglichen Theilen des Apparates her, wenn derselbe wie folgt wirkt: Die Verbindung zu der Feder *Q*, welche eine gewöhnliche Blattfeder sein kann, wird mittels des Drahtes *N N'* hergestellt. Diese Feder ist so gestellt, als wenn sie in Contact stände mit dem Rande der Scheibe *D*.

Wenn der ausgenommene Theil der Scheibe gegenüber der Feder zu stehen kommt, so ist zwischen der Scheibe und der Feder *Q* der Contact unterbrochen.

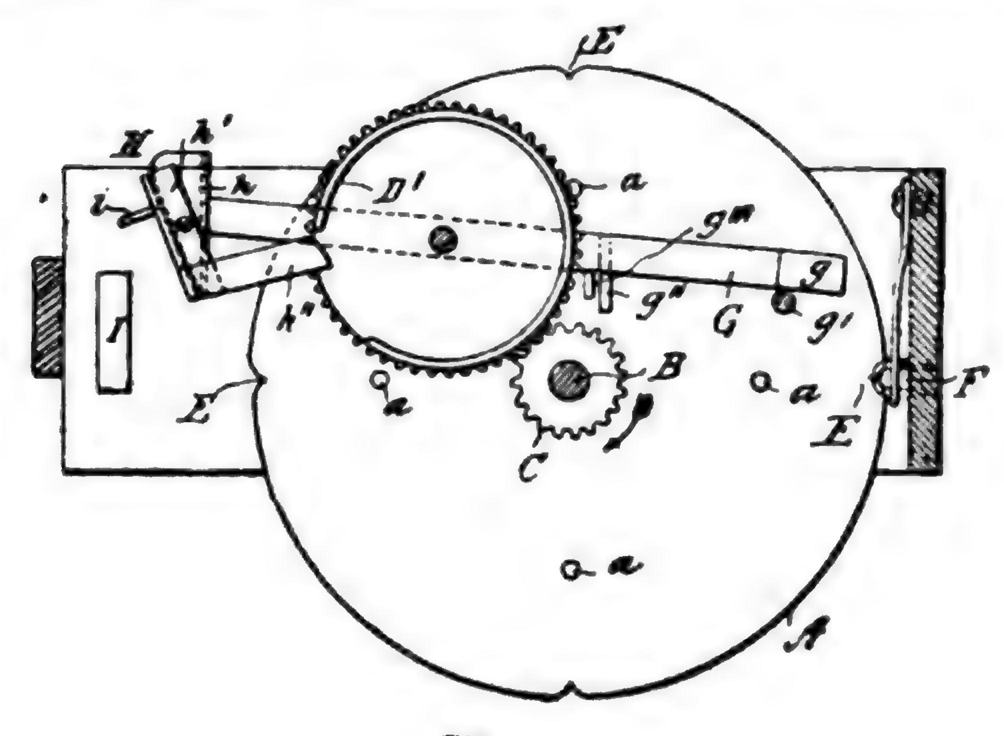


Fig. 137.

Ist der Apparat ausser Function gesetzt, so befinden sich seine Theile in der Lage, wie es die Fig. 136 und 137 zeigen, mit dem Gegengewichtsende *g* des balancirenden Hebels *G* an dem Bolzen *g'* liegend.

Während der Apparat in dieser Lage ist, kann die Handhabe nicht bewegt werden, weil der Vorsprung *g'''* über der Scheibe *A* mit der Hemmung *g''* an dem schaukelnden Hebel *G* sich befindet und den Apparat in seiner Vorwärtsbewegung hindert, während auch die entgegengesetzte Bewegung durch den Zapfen *L* unmöglich wird.

Wenn nun ein Interessent eine passende Münze in den Einwurf des Apparates fallen lässt, und dieselbe auf den Einwurf-Hüpfer *H* fällt, so bedingt sie ein Ueberbalanciren des Hebels *G* und zwingt den Dorn *i*, auf dem Querstück *I* zu bleiben.

Diese Bewegung des Hebels G, und mit demselben jene des Dornes g'' entlastet den Vorsprung g''' und ermöglicht, dass die Scheiben A, C, D und D' sich zu bewegen beginnen,

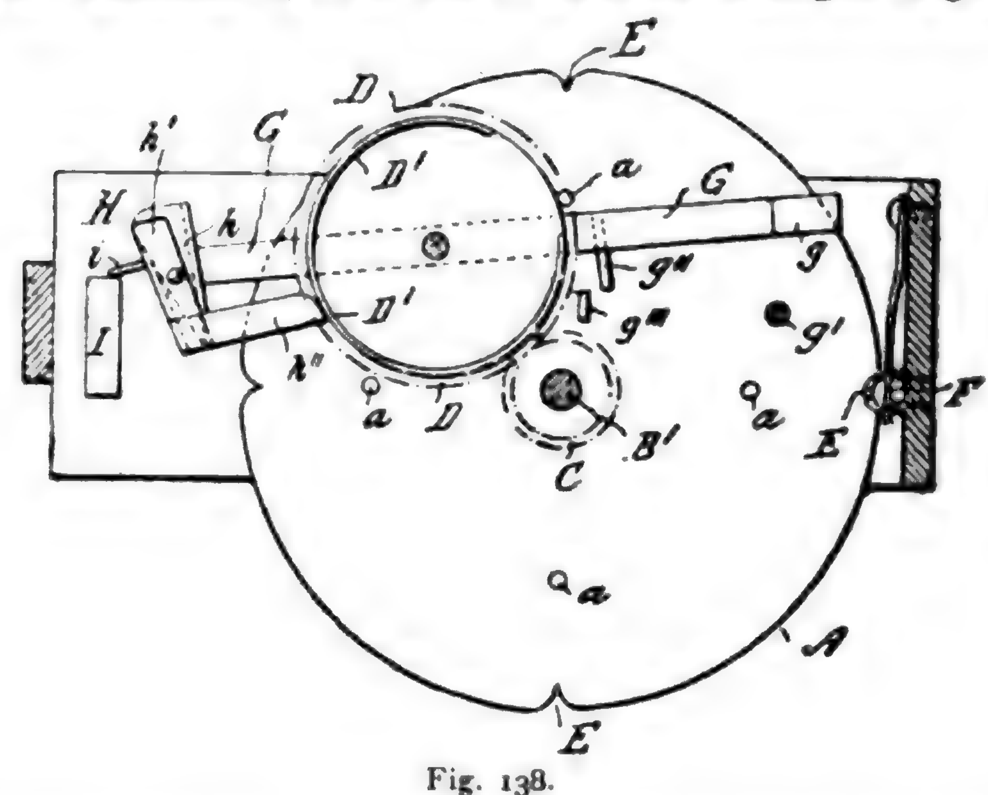


Fig. 138.

und gleichzeitig wird der elektrische Strom durch den Contact von Q mit D' geschlossen.

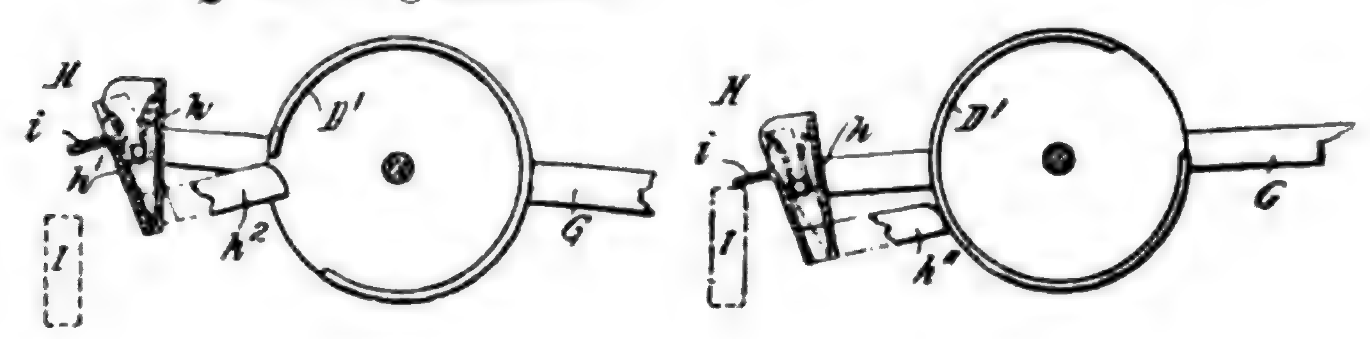


Fig. 139. Fig. 140.

Dies bedingt, dass die Lampe z den Apparat beleuchtet, und der elektrische Strom fliesst, bis die Scheibe D' eine Rotation vollzogen hat, und die Theile wieder in die Lage kommen, wie in Fig. 136 abgebildet ist.

Die Münze, welche gefallen ist, wird in eine Lade gebracht, sobald der Riegel h''' über die Scheibe D' gekommen ist, und der weiter macht, dass sich der Einwurfsspalt öffnet (Fig. 140).

Will man, dass der Apparat das Spiel wiederholt, so muss eine weitere Münze in die Einwurföffnung gegeben und die Handhabe gedreht werden, worauf der Vorgang wiederholt wird.

Ausser der centralen Beleuchtung, welche beschrieben wurde, kann der Erfinder, wenn gewünscht wird, und besonders dann, wenn gefällige Effecte erzielt werden sollen, auch reflectirende Beleuchtung einführen.

Diese Beleuchtung kann auch farbig sein, und können durch verstellbare Knöpfe, Regulatoren, die Lichteffecte nach Wunsch geregelt werden.

In „The Amateur Photographer" 1899, S. 283, ebenso auch in „Anthony's Bulletin" 1899, S. 146 findet sich ein Aufsatz von J. H. Knight, der die Beschreibung einer einfachen Vorrichtung enthält, um stereoskopische Projectionsbilder betrachten zu können.

Dieser einfache Apparat liegt in schematischer Darstellung in Fig. 141 vor, und kann man sich denselben in folgender Weise selbst herstellen.

Man schneidet aus schwarzer Pappe drei Streifen von $\overline{AD} = 6$ cm Breite und $\overline{AB} = 21$ cm Länge. In der einen Wand $\overline{AB}$ werden zwei Löcher gebohrt, L und R, zum Durchsehen für das linke und rechte Auge.

Dann werden diese Streifen rechtwinklig längs der Kanten des Basisstreifens $ABCD$ geklebt und in der Mitte der Streifen EF befestigt.

Vor dem Loche R wird ein quadratischer Spiegel G von 5 cm Seitenlänge placirt, und ein ebensolcher weiter rechts bei H so, dass dieselben zur Seite $\overline{AB}$ eine Neigung von 45 Grad besitzen.

Der Spiegel H ist auf einem Zapfen befestigt, damit er behufs Regulirens etwas gedreht werden kann. $\overline{JK}$ stellt eine Wand vor, die verhindert, dass von dem gegenseitig projicirten Laternbilde Licht auf den Spiegel H, resp. direct in das linke Auge gelangen kann.

Die Wirkungsweise des Apparates ist die folgende:

Das von dem rechten Bilde N ausgehende Licht fällt zunächst auf den Spiegel H, wird abgelenkt, von G reflectirt und gelangt dann in das rechte Auge, während von der linken Seite das Licht direct ins Auge gelangt.

Das linke Auge kann somit von dem rechten Bilde N nichts sehen, und dasselbe das rechte Auge von dem linken Bilde M.

Der Autor dieser Vorrichtung ist der Ansicht, falls mit dem äusserst billigen und einfachen Apparate auch Hunderte

von Menschen, die einer Projectionsvorstellung beiwohnen, ausgestattet werden, diese die gebotenen Projectionen stereoskopischer Aufnahmen bequem betrachten können.

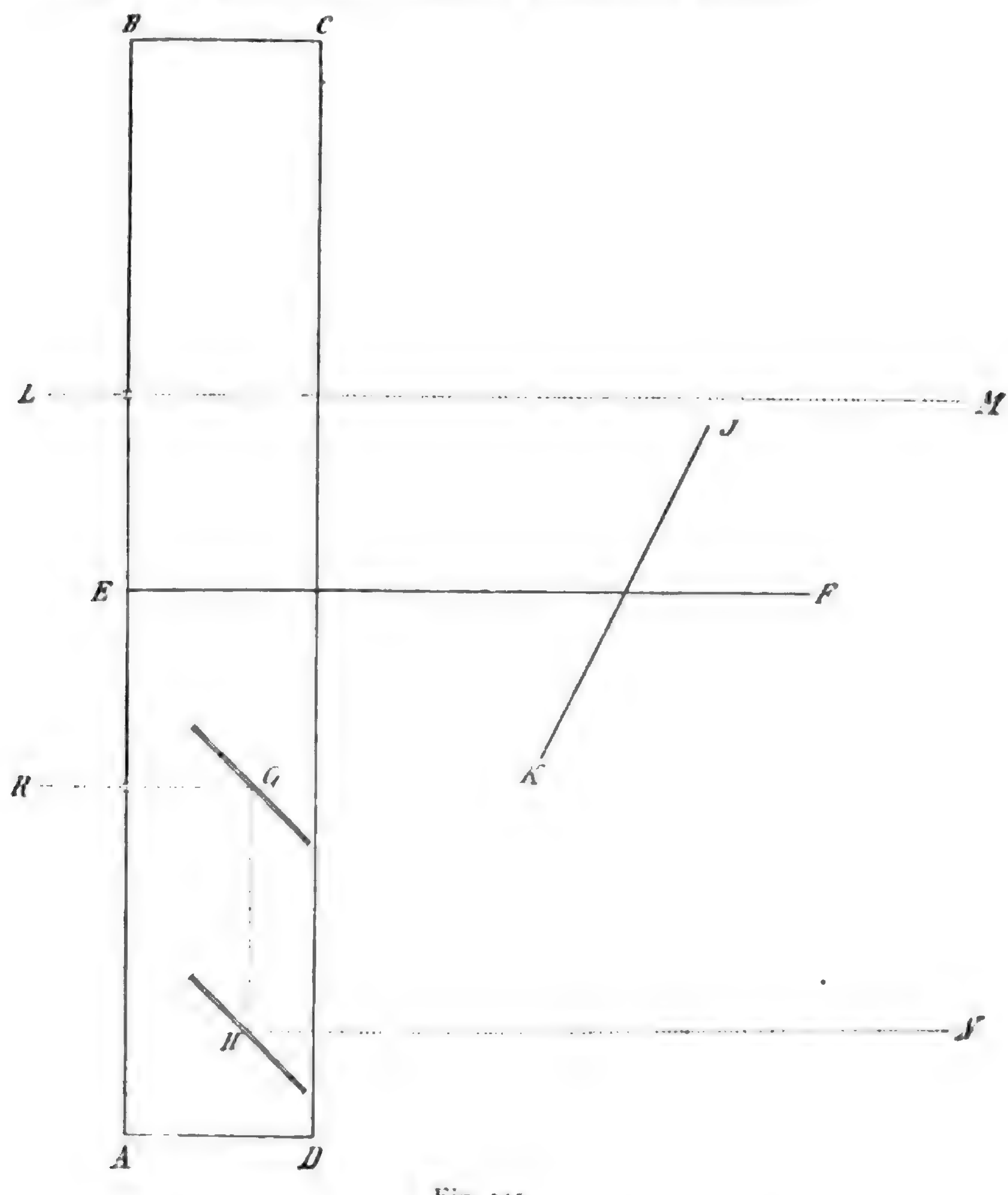


Fig. 141.

Aehnlich dem soeben beschriebenen kleinen Apparate finden wir in dem Aufsatze: „A new reflecting Stereoscope", von Th. Brown, enthalten in „The Photographic News", eine

Vorrichtung beschrieben, die mit drei ebenen Spiegeln versehen ist, und sowohl zum Beobachten gewöhnlicher Stereoskopaufnahmen als stereoskopischer Projectionsbilder dienen soll.

Ein anderes Hilfsmittel für diese Zwecke schildert C. Francis Jankins in „The British Journal of Photography" 1899, S. 315 in dem Artikel: „Viewing large stereoscopic Photographs".

Ferner spricht auch M. de Riseal in demselben Journal, aber Supplement 1899, S. 26 über „Stereoscopic Projections".

Weitere Neuigkeiten auf dem Gebiete der Stereoskopie wollen wir anführen:

1. „Stereopticon", von Dr. Samuel E. Woody, publicirt in „Scientific American" und dann in „The British Journal of Photography", Supplement 1899, S. 35.

2. „An improved Micro-Stereoscopic camera" von John G. Baker, ebenda 1899, S. 540.

3. „A Stereoscopic Hand Camera" von W. H. Gibson, in „Photographic News" 1899, S. 27.

4. Im Supplement des „The British Journal of Photography" 1899, S. 154 findet sich eine Publication von W. K. L. Dickson, betitelt: „Stereoscopic Photographs: A new method of taking and exhibiting them", in welcher eine Einrichtung besprochen wird, wobei den Objectiven des Stereoskopes total reflectirende Glasprismen vorgesetzt werden, wovon das eine fix und das andere beliebig verstellt werden kann.

5. Dr. G. R. Wilson gibt in derselben englischen Zeitschrift, Supplement 1899, S. 15 in dem Aufsatze: „Stereoscopic Effect on the Screen", die Idee, eine Art „Stereoskopischen Kinematographen" zu verwenden und eine ähnliche Vorrichtung auch zu Projectionen zu benutzen.

6. Aehnliches findet sich besprochen in „Stereoscopic Effect on the Screen" von Mr. Anderson's System; ebenda, Supplement 1899, S. 7.

7. J. W. Osborne, „A Stereoscopic Adapter for Quarter-Plate Cameras" in „The Photographic News" 1899, S. 56.

8. Th. Brown, „Simple method of Taking Stereoscopic Pictures with one lens", ebenda 1899, S. 731.

Einige nicht uninteressante Publicationen in englischen Zeitschriften seien noch angeführt, und zwar:

a) In „The British Journal of Photography" 1899:

1. „Pictoral Stereoscopic Cords", S. 266.

2. „Stereoscopic Effects: Raleigh's System on the Screen", Supplement 1899, S. 47.

3. „Stereoscopic Photography", S. 358.

b) In „The Amateur Photographer" 1899:

1. „Stereoscopic Effect in Conjunction with a Single Latern", S. 283.

2. „Stereoscopic Projection as applied to Stereo-Radioscopy", S. 506.

3. „Stereoscop, a single prism", S. 206.

4. „The principle of Stereography", S. 154.

5. „On Binocular Vision and the Stereoscope", S. 43.

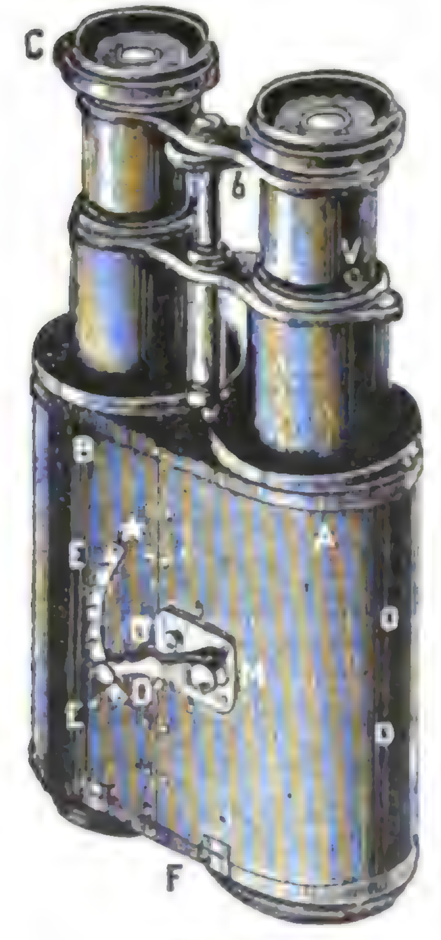


Fig. 142.

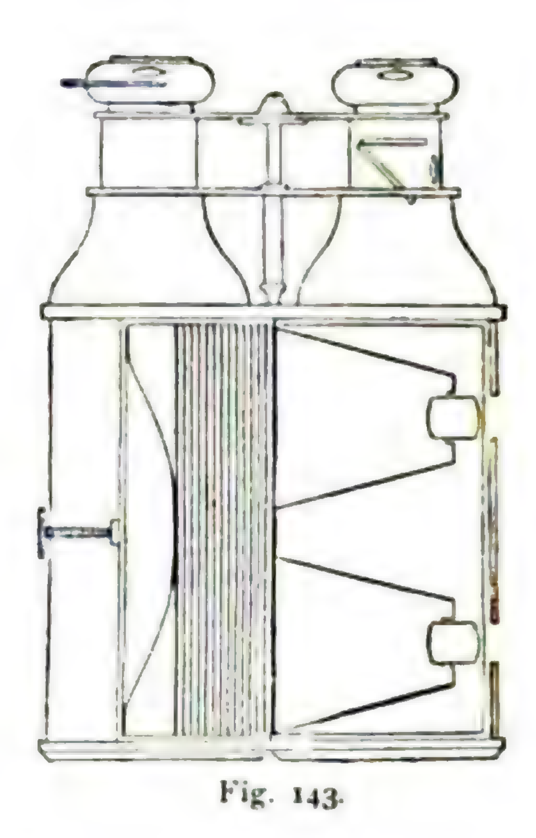


Fig. 143.

Geschichtliche Notizen über Stereoskopie kann man nachlesen in „The Photographic News" 1899, S. 482 speciell über die Erfindung des Stereoskopes, dann in „The British Journal of Photography":

1. „Stereoscopic Photography fourty years ago", S. 715.

2. „Stereoscopy", S. 571.

3. „Using the Eyes as a Stereoscope", Supplement 1899, S. 77.

Wahre Universalinstrumente stellen zwei Apparate dar, die wir in Fig. 142, 143 und 144 bringen, und die wir in chronologischer Folge ihres Erscheinens anführen. Es sind dies:

1. „The Stereoscopic Binocular Camera", von W. Watson & Son in High Holborn (Fig. 142 und 143), die als ein handlicher Feldstecher und Opernglas, sowie Stereoskopcamera verwendet werden kann.

2. „Photo-Stereo-Binocle" von Goerz; ist bereits ausführlich beschrieben dieses „Jahrbuch", S. 15.

Ein sehr elegantes, niedliches Modell eines Stereoskopes rührt von A. H. Baird her (Fig. 144), benannt: „Lothian Stereoscop", in „The British Journal of Photography" 1899, S. 172.

Eine interessante Verwendung der stereoskopischen Aufnahmen hat F. C. Porter, Professor des Eton College in

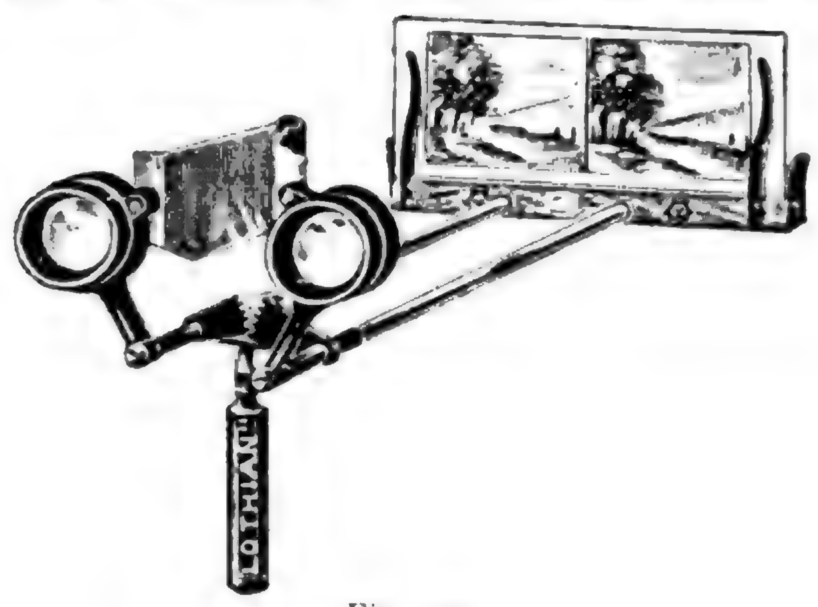


Fig. 144.

London, gemacht. Er gibt ein grösseres Werk, betitelt: „Impressions of America" heraus, dem auch Stereoskopaufnahmen statt grösserer Illustrationen beigegeben sind, um dem Leser die Möglichkeit zu geben, diese Aufnahmen im Stereoskope zu betrachten.

Diese Anregung zur Verwerthung der Stereogramme ist sicherlich höchst beachtenswerth.

Gehen wir auf die Literatur und das Instrumentarium für Stereoskopie in den Ländern deutscher Zunge über, so wären von den literarischen Arbeiten anzuführen:

1. Dr. R. Abegg, „Objectiv mit kurzer Brennweite für Stereoskope", in „Phot. Rundschau" 1899.

2. G. Pizzighelli, „Die Stereoskop-Photographie", in „Lechner's Mittheilungen" 1899, welche Arbeit eine deutsche Uebersetzung des Originales bildet, das in „Bull. della Società Fotografica Italiana" 1899 publicirt wurde.

Dr. Elschnig in Wien hat „Stereoskopische Aufnahmen menschlicher Augäpfel“ in natürlicher Grösse ausgeführt; die Aufnahmen zeigen bei stereoskopischer Besichtigung natürliche Tiefenverhältnisse, mitgetheilt in „Phot. Corresp.“ 1899, Nr. 467, vergl. auch dieses „Jahrbuch“ 1900, S. 284.

Neben den bereits beschriebenen englischen Instrumenten, die gestatteten, mit einem Objective stereoskopische Aufnahmen zu machen, haben wir auch ein deutsches Fabrikat anzuführen.

P. Spindler in Stuttgart hat auch einen solchen Apparat angegeben, „Stereoplast“ genannt; eine Notiz hierüber im „Phot. Centralblatt“ 1899, S. 294.

Eine eingehende Beschreibung des Linhof'schen Stereoskopverschlusses, der in die Kategorie der Lamellenverschlüsse einzureihen ist und durch eine sinnreiche Vorrichtung das gleichzeitige Functioniren beider Theilverschlüsse regelt, befindet sich in „Deutsche Photographen-Zeitung“ 1899, S. 49.

Grosses Interesse erregte der von der Firma Carl Zeiss in Jena in den Handel gebrachte „Stereoskopische Distanzmesser“.

Bereits in dem letzten Jahrgange dieses „Jahrbuches“[1]) wurde auf das telestereoskopische Sehen, das Zeiss'sche Relief-Fernrohr und die Wächter'sche Abhandlung „Ueber die Grenzen des telestereoskopischen Sehens“ hingewiesen.

Nunmehr hat die Firma Zeiss eine Idee, welche ihr der Ingenieur Hector de Gronsilliers in Charlottenburg ohne irgend einen Wegweiser für die praktische Verwirklichung bekannt gemacht hat, realisirt und ein bisher unbenutztes Princip zur Distanzmessung verwerthet.

Dieser neue Distanzmesser macht von dem früher erwähnten Relief-Fernrohre direct Gebrauch[2]). In den Bildfeldebenen sind durch Zeichnung hergestellte und durch Photographie verkleinerte Marken mit Zahlen eingesetzt, die beim Sehen mit beiden Augen als ein neues Raumbild von Marken sich darbieten so, dass dieses Raumbild in dem Raumbilde der Landschaft zu liegen scheint, und die gesuchte Entfernung eines Landschaftspunktes unmittelbar an diesen künstlichen Merkzeichen abgelesen werden kann. Die stereoskopisch in die Tiefe führende Reihe, bezw. Reihen von Marken, sind somit direct vergleichbar mit einem wirklichen Maassstabe, den man zur Messung der Entfernung in die Landschaft hineinlegt.

---

1) Siehe „Eder's Jahrbuch für Phot.“ f. 1898. S. 367.

2) Dr. S. Czapski, „Ueber neue Arten von Fernrohren für den Handgebrauch“, Jena 1895.

Dr. C. Pulfrich hat auf der 71. Naturforscher-Versammlung in München in einem lichtvollen Vortrage: „Ueber den von der Firma Carl Zeiss in Jena hergestellten stereoskopischen Entfernungsmesser“[1]) das Princip, die Verwendung und Genauigkeit dieses neuen Instrumentes gegeben und mehrere solcher grossen Instrumente demonstrirt.

Stereoskopische Wirkungen auf dem Schirm[2]).

(System Raleigh.)

Zur Erzielung stereoskopischer Effecte bei der Vorführung von Gegenständen in Bewegung, verwendet Raleigh nicht eine Stereoskop-Camera unter Herstellung zweier verschiedener Bilderreihen, die von in entsprechend grösserer oder geringerer Entfernung von einander liegenden Punkten aus aufgenommen sind, sondern er bedient sich vielmehr, nach einer seiner Methoden, dazu einer Camera mit einer einzigen Linse, welche in irgend einer üblichen Weise zur raschen Aufnahme einer Reihe von Bildern eines in Bewegung befindlichen Gegenstandes nach einander geeignet ist. Nachdem die Bilder in doppelter Auflage copirt oder sonstwie reproducirt sind, lässt Raleigh die beiden Reihen neben einander durch ein Stereoskop laufen. Zwar sind die beiden Bilderreihen identisch, aber es werden dem Auge zur selben Zeit nicht identische Aufnahmen des Gegenstandes vorgeführt, indem nämlich die eine Reihe gegen die andere etwas im Voraus ist hinsichtlich der Bewegungsrichtung des aufgenommenen Gegenstandes. So kann z. B. das erste Bild der einen Reihe neben dem dritten der anderen, das zweite Bild der ersten Reihe neben dem vierten der anderen u. s. w. laufen, wobei man die Stellungen der beiden Bilderreihen zu einander verschieden wählen kann, je nach dem Grad von Relief, den man zu erzielen wünscht, ferner nach dem Zeit-Intervall zwischen den Einzel-Aufnahmen, nach der Geschwindigkeit der Bewegung, in welcher der aufgenommene Gegenstand sich befunden hat, nach der Richtung der Bewegung und endlich nach der Entfernung des Gegenstandes von der Camera. Fig. 145 stellt diese Anordnung dar, indem Bild *1* der rechts befindlichen Bilderreihe Bild *3* der links befindlichen Reihe begleitet,

---

1) Siehe „Verhandlungen der 71. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte“ in München 1899, Leipzig 1899; „Physikal. Zeitschrift“ 1899, I. Jahrgang, Nr. 9.

2) „The British Journal Photographic Almanac“ 1900, S. 859.

während in Fig. 146 die Bilderreihen so angeordnet sind, dass Bild *1* der rechten Reihen neben dem Bilde *2* der linken sich befindet u. s. w.

Eine andere Methode Raleigh's zur Erreichung desselben Zweckes besteht darin, dass er eine einzige Reihe von Bildern benutzt, dieselben jedoch in einem Stereoskop exponirt, das

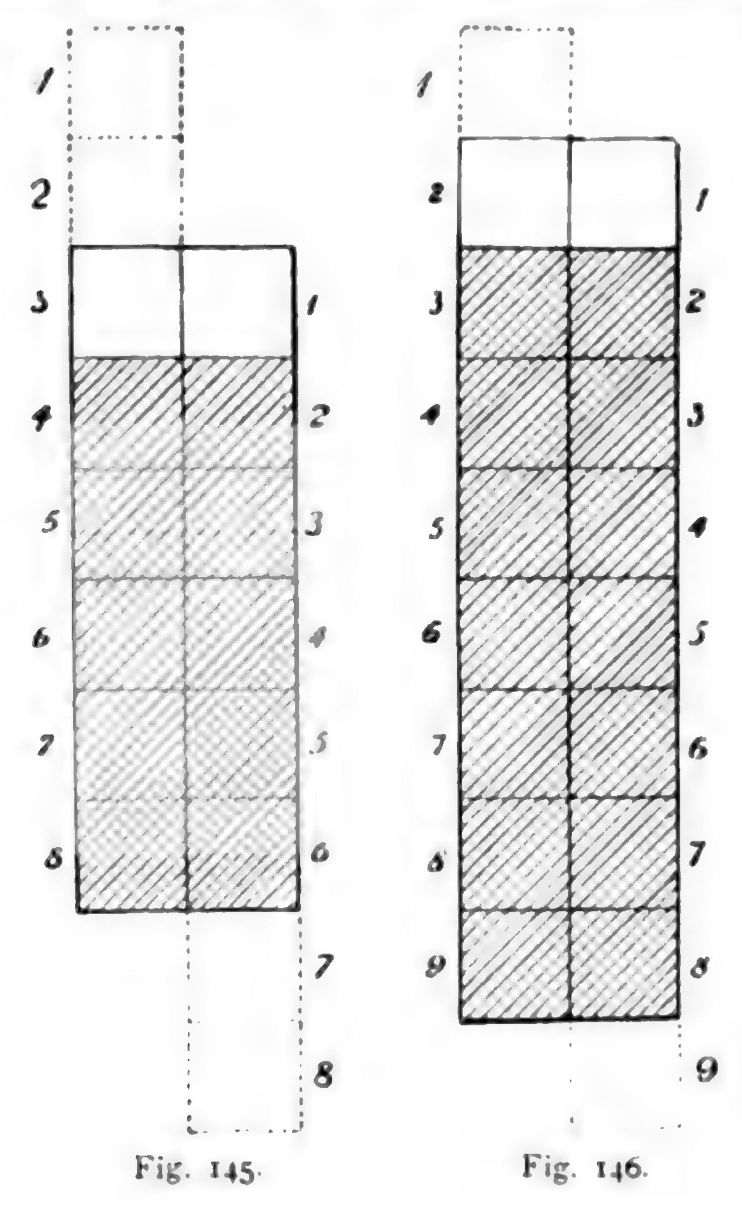


Fig. 145. Fig. 146.

der Art angeordnet ist, dass die Augen des Beobachters, indem sie durch die beiden Linsen des Apparates hindurchsehen, zuerst das erste und das dritte Bild zu gleicher Zeit erblicken, dann das zweite und vierte Bild gleichzeitig sehen u. s. w.; man kann ebenso je nach den oben angeführten, für die Variation in Betracht kommenden Momenten auch zu gleicher Zeit den beiden Augen des Beobachters das erste und das vierte, das zweite und das fünfte Bild u. s. w. vorführen. Diese Methode ist in ihren beiden verschiedenen erwähnten

Anordnungen in Fig. 147 und 148 dargestellt, von denen die erstere das gleichzeitige Sichtbarwerden von Bild *1* und *3* wiedergibt, denen gleichzeitig Bild *2* und *4* u. s. w. folgen würden, während in Fig. 148 gleichzeitig Bild *1* und *2* sichtbar sind, denen dann Bild *3* und *4* u. s. w. sich anschliessen würden.

Aus dem Vorstehenden geht, wie Raleigh noch hervorhebt, klar hervor, dass man, um mittels einer Reihe von Aufnahmen eines Gegenstandes in Bewegung irgend welches stationäre Bild zu erhalten, wobei der Gegenstand im Relief

Fig. 147.

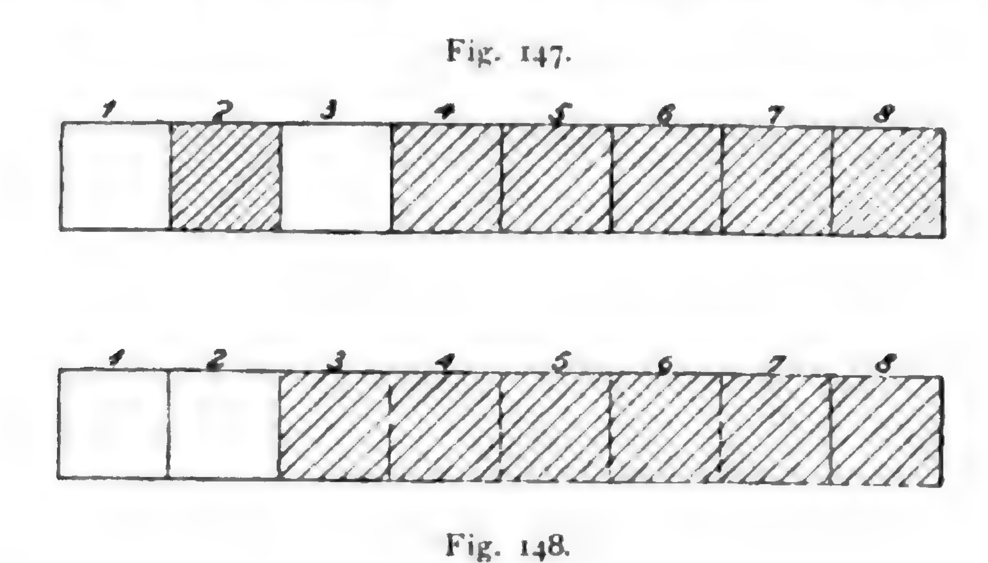


Fig. 148.

erscheint, nur zwei mehr oder weniger hinsichtlich ihrer besonderen Stelle in der Bilderreihe von einander entfernte Bilder zu nehmen und im Stereoskop dem Beobachter vorzuführen braucht.

Die Verwendung der Oxydsalze zum Abschwächen des mittels Silbersalze erzeugten photographischen Bildes.

Von Gebrüder Lumière und Seyewetz in Lyon.

Unter den Fällen, in denen es nothwendig ist, ein Bild abzuschwächen, ist einer, bei dem die reducirende Flüssigkeit zur Erreichung des erwünschten Resultates umgekehrt wie überschwefelsaures Ammoniak wirken, d. h. die Contraste verstärken muss. Es ist dies übrigens die am meisten beobachtete Wirkungsweise der Abschwächer, in welche man Platten oder Papiere eintaucht.

Diese Methode der Abschwächung, welche besonders dann zur Anwendung gelangt, wenn es sich um überexponirte

und zu stark entwickelte Bilder handelt, so dass das zu intensive Bild sich nicht im Allgemeinen in allen seinen Theilen abschwächen lässt, wurde bisher auf zweierlei Art durchgeführt.

Einerseits wurden zwei getrennte Lösungen verwendet, von denen die eine dazu diente, das Silber des Bildes in eine in unterschwefligsaurem Natron lösliche Verbindung überzuführen, während die andere Lösung aus der Fixirflüssigkeit bestand, wobei es jedoch nicht möglich war, die beiden Lösungen zu mischen, da sonst die Bildung eines Niederschlages unvermeidlich war. Diesen Bedingungen entsprechen z. B. Kupferchlorid und unterschwefligsaures Natron.

Anderseits benutzt man, demselben Principe folgend, eine Substanz, die sich mit unterschwefligsaurem Natron mischen lässt, ohne dass ein Niederschlag entsteht, so dass man das Abschwächen des Bildes also mittels nur einer einzigen Lösung vornehmen kann.

Das trifft für die Farmer'sche Lösung zu, welche bekanntlich aus einer Mischung von rothem Blutlaugensalz und unterschwefligsaurem Natron besteht und heutzutage sehr stark im Gebrauch ist.

Das auf der Anwendung zweier getrennter Bäder beruhende Verfahren ist wenig praktisch, da die Operation ein wenig vom Zufall abhängig ist, indem man nämlich das Fortschreiten der Abschwächung nicht verfolgen kann und ein Urtheil über die erzielte Wirkung erst nach Anwendung des zweiten Bades sich gewinnen lässt.

Obgleich nun gegenüber dem auf der Verwendung von Kupferchlorid und unterschwefligsaurem Natron fussenden Verfahren die Benutzung der Farmer'schen Lösung eine erhebliche Verbesserung darstellt, hat sie doch auch beachtenswerthe Unzuträglichkeiten im Gefolge.

Zunächst hält sich die Mischung nicht, und schon nach kurzer Zeit erweist sie sich als unbrauchbar, indem nämlich das Blutlaugensalz durch das unterschwefligsaure Natron reducirt wird. Ausserdem treten, wenn man nicht darauf achtet, während der Operation stets die Mischung in Bewegung zu halten, Unregelmässigkeiten in der Wirkung auf.

Dieser Uebelstand verhindert es oft, dem Fortschreiten der Abschwächung mit Leichtigkeit zu folgen, und man muss jedesmal, wenn man das Negativ mit Hilfe der Transparenz prüfen will, vorher eine Abwaschung desselben vornehmen, um die Bildung nicht wieder entfernbarer Streifen zu verhindern.

Wir haben nun Versuche angestellt, um die auf zwei getrennten Bädern fussende Reductionsmethode durch eine

einzige Lösung zu ersetzen, welche die Fähigkeit besitzt, gleichzeitig auf Kosten des Bildes die Silberverbindung zu erzeugen und aufzulösen. Zu diesem Zweck haben wir verschiedene Oxydsalze probirt, die sich leicht in Oxydulsalze überführen lassen und deren Säuren mehr oder weniger leicht lösliche Silbersalze zu liefern im Stande sind.

Anwendung der Eisensalze. Es entsprechen dieser Bedingung die Eisenoxydsalze, besonders das salpetersaure und das schwefelsaure Salz, welche das Silber in neutraler Lösung vollkommen nach der folgenden Formel auflösen:

$$(SO_4)_3 Fe_2 + Ag_2 = SO_4 Ag_2 + 2 Fe SO_4;$$

jedoch sind diese Salze nicht für diesen Zweck praktisch verwendbar, da die mittels derselben abgeschwächten Bilder in der Schicht einen Niederschlag aus Eisenoxyd oder basischem unlöslichen Salz liefern, wenn man sie auswäscht, um den Ueberschuss von Reductionssubstanz zu entfernen, und ausserdem bleibt die Gelatine, wenn sie auch wohl transparent ist, doch etwas gelb gefärbt.

Wir haben nun zwar gefunden, dass dieser Uebelstand sich dadurch beseitigen lässt, dass man das Negativ nach dem Abschwächen in ein schwaches Säurebad, z. B. einer organischen Säure, bringt, oder indem man der Eisenoxydlösung Citronensäure oder sogar citronensaures oder milchsaures Ammoniak zusetzt, aber einerseits wird dadurch das Verfahren complicirter, anderseits tritt ein erheblicher Uebelstand dadurch zu Tage, dass während des Abschwächens das Silber die Farbe ändert und einen gelblichen Anflug behält, der merklich von seiner ursprünglichen Färbung verschieden ist.

Wir haben zum Vergleich mit den Eisenoxydsalzen eine ganze Reihe anderer Oxydsalze untersucht zu dem Zweck, diese auf der directen Reduction eines Oxydsalzes infolge der Auflösung des Silbers des Bildes in der Säure des Salzes beruhende Methode zu verallgemeinern.

Anwendung der Mangansalze. Von diesen haben wir als Abschwächer nur die Manganoxydsalze probirt, welche sich in Wasser auflösen lassen, ohne sich zu zersetzen, und sich halten ohne merkliche Veränderung; es kommt diese Eigenschaft nur einigen dieser Salze, die organische Säuren enthalten, zu.

Wir haben diese Verbindungen durch die Einwirkung wässeriger Lösungen verschiedener organischer Säuren auf übermangansaures Kali in concentrirter wässeriger Lösung hergestellt. Dabei bildet sich ein Niederschlag von Manganoxydhydrat, welchen man in einem Ueberschuss von saurer Lösung in der Kälte wieder auflöst.

Die auf diese Weise erhaltenen, citronensaures, weinsteinsaures und milchsaures Mangansalz enthaltenden dickflüssigen braunen Lösungen schwächen das Bild ab; jedoch sind diese Lösungen nicht haltbar, sie zersetzen sich vielmehr leicht, färben ausserdem wie die Eisenoxydsalze die Gelatineschicht gelb und verändern auch die Farbe des Silbers.

So bieten die Manganoxydsalze als Abschwächer also kein praktisches Interesse.

Anwendung der Titanperoxydsalze. Behandelt man Titandioxyd TiO_2 mit Wasserstoffhyperoxyd, so erhält man Titanperoxyd TiO_3, welches sich in verschiedenen Säuren auflöst, wobei sich rothe Lösungen bilden, welche aus den entsprechenden Titanoxydsalzen bestehen.

Diese Salze, deren Säuren lösliche Silberverbindungen liefern, schwächen das Bild mehr oder weniger ab. Ein ausreichend energischer Abschwächer ist unter diesen Verbindungen jedoch nur das schwefelsaure Titanperoxyd.

Die abschwächende Wirkung dieser Substanz äussert sich in ganz besonderer Weise. Die das Silber des Bildes enthaltende Schicht löst sich nach und nach und im Verhältniss zur Wirkung des Bades in feinen Schichten ab, ohne dass dabei die darunter befindliche Gelatine verändert wird, so dass die Abschwächung also nicht durch einfache Lösung des Silbers, sondern auch durch Verminderung der Dicke der Gelatineschicht sich zu vollziehen scheint. Diese Wirkung tritt übrigens an den transparenteren Stellen kräftiger auf, wodurch in gleichem Maasse, wie die Details nach und nach abgeschwächt werden, ein sehr deutlich als solches erkennbares Relief entsteht.

Anwendung der Quecksilbersalze. Von den Quecksilbersalzen liefert nur das Mercurinitrat bei der Abschwächung der mittels Silbersalze hergestellten Bilder nutzbare Resultate.

Dasselbe ist ein bei 6 Grad schmelzendes Salz, das bei gewöhnlicher Temperatur eine Flüssigkeit darstellt. Um eine zersetzende Einwirkung desselben auf die Gelatine zu verhindern, muss man es in verdünnter Lösung anwenden. Man verwendet 10 ccm des geschmolzenen Salzes auf 200 ccm Wasser.

Diese Lösung, der man noch Wasser im Ueberschuss zusetzen kann, ohne dass sich ein Niederschlag von basischem Salz bildet, schwächt die Silberbilder sehr rasch ab; doch geht die Silberfarbe, die noch nicht merklich verändert erscheint, wenn man das Negativ aus dem Bade nimmt, äusserst merkbar in Gelb über, wenn man dasselbe auswäscht. Aus

diesem Grunde ist das salpetersaure Quecksilbersalz für den in Rede stehenden Zweck praktisch nicht verwendbar.

Die übrigen Quecksilbersalze liefern durch die von dem Silber des Bildes herbeigeführte Reduction unlösliche Salze, welche die Schicht undurchsichtig und weiss machen, so wie es auch durch Quecksilberchlorid geschieht.

Ausser den vorstehenden Salzen haben wir noch eine ganze Reihe anderer Metallsalze probirt, in denen das Metallüberoxyd eine Rolle spielt, theils als Säure, theils als Base.

Negative Resultate haben wir bei den Chromsalzen, den chromsauren, arsensauren, vanadinsauren, wolframsauren u. s. w. Salzen erzielt. Die besten Resultate als Abschwächer ergaben die Cerisalze, von denen das schwefelsaure nach unseren Beobachtungen in dieser Beziehung in erster Reihe steht.

Anwendung der Cersalze. Diejenigen dieser Salze, deren Säure im Stande ist, ein lösliches Silbersalz zu liefern, so das schwefelsaure und das salpetersaure Salz, schwächen die Silberbilder rasch ab, ohne dass die Uebelstände wie bei den Eisensalzen auftreten. Die meisten Vorzüge besitzt das im Handel käufliche Cerisulfat, während das salpetersaure Salz sich in einfacher wässeriger Lösung leicht reducirt. Das neutrale schwefelsaure Cerisalz gibt allerdings bei einem Ueberschuss von Wasser einen Niederschlag, doch lässt sich dieser Uebelstand leicht durch Zusatz einer kleinen Dosis Schwefelsäure zu der Lösung verhindern, wobei die Schwefelsäure mit dem schwefelsauren Cerisalz ein saures Salz liefert, das selbst in concentrirter Lösung auf die Gelatine keinen zersetzenden Einfluss ausübt.

Das Cerisulfat lässt sich ohne Unzuträglichkeiten in concentrirter Lösung verwenden; die Geschwindigkeit der Wirkung ist dem Concentrationsgrade der Lösungen proportional.

Die Leichtigkeit, mit welcher dieses Salz sich in Wasser auflöst, die grosse Haltbarkeit seiner mit Schwefelsäure angesäuerten Lösungen, die rasche, durch dieses Salz in concentrirter Lösung herbeigeführte Auflösung des Silbers, seine dem Concentrationsgrade der Lösung sehr regelmässig entsprechende Wirkung, sowie endlich die Möglichkeit, die Lösungen bis zur Erschöpfung ausnutzen und dabei unbegrenzt lange conserviren zu können, verleihen diesem neuen Abschwächer die Eigenschaften eines sehr bequem verwendbaren Hilfsmittels. Ausserdem bietet es noch den Vortheil, dass man die Bilder auf Bromsilbergelatine-Papier abschwächen kann, ohne dass sich die weissen Stellen färben.

Abschwächer aus Cerisulfat. Die zehnprocentige Lösung ist von den concentrirten Lösungen am besten

geeignet, nach Bedarf auf die verschiedenen Lösungsgrade verdünnt zu werden. Man setzt ihr, damit sie mit Wasser verdünnt werden kann, ohne dass man die Bildung eines sich langsam absetzenden basischen Salzes zu befürchten braucht, ungefähr 4 ccm Schwefelsäure auf 100 ccm der Lösung zu. Dieser Säurezusatz übt, wie schon oben erwähnt wurde, auf die Schicht keinerlei schädigende Wirkung aus, da sich zuletzt ein Salz von sehr schwach saurer Reaction bildet.

Die zehnprocentige Lösung wirkt sehr energisch, aber trotz dieser grossen Energie greift sie die Schicht, wie man durch Prüfung des Negatives auf seine Transparenz feststellen kann, durchaus nicht stellenweise und unter Farbenbildung an, wie es bekanntlich leider das Blutlaugensalz häufig thut.

Die Schnelligkeit der Abschwächungswirkung kann beliebig dadurch geregelt werden, dass man die Lösung mehr oder weniger verdünnt.

Wenn man einen sehr rasch wirkenden Abschwächer zu haben wünscht, der schneller auf die undurchsichtigen Stellen des Clichés als auf die transparenteren einwirkt, so kann man die fünfprocentige Lösung des Cerisulfats benutzen.

Schlussfolgerungen. Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass von den Oxydsalzen, welche das Vermögen besitzen, direct die mittels Silbersalze erzeugten Bilder abzuschwächen, einzig und allein die Cerisalze bei unseren Untersuchungen interessante Eigenschaften haben zu Tage treten lassen, und dass weiter die Anwendung der Lösung des Cerisulfates nach unserem Ermessen beachtenswerthe Vorzüge gegenüber der Benutzung der Farmer'schen Lösung bietet, die nicht nur als Lösung nicht haltbar ist, sondern auch andere Unzuträglichkeiten im Gefolge hat, die oben erwähnt wurden und dem Cerisulfat aber vollständig abgehen.

Die chemischen Reactionen, welche die Wirkung der verschiedenen Oxydsalze auf das Silber der Bilder zu Wege bringen, lassen sich, wie klar liegt, sämmtlich auf eine Auflösung des Silbers in einem Theile der Säure des Salzes zurückführen, die in dem Maasse vor sich geht, wie dieses Salz in ein Oxydulsalz nach der oben für die Eisensalze angegebenen Formel verwandelt wird. Diese Reaction vollzieht sich aller Wahrscheinlichkeit nach stets, wenn die Bildungswärme des Oxydsalzes niedriger als die Bildungswärme des Silbersalzes ist, wodurch die Erklärung des Umstandes möglich wird, dass gewisse Oxydsalze eine abschwächende Wirkung auf die mittels Silbersalze hergestellten Bilder ausüben, während andere Salze dieser Art, welche dieselbe Säure enthalten, sich als ganz wirkungslos erweisen.

Die Cardinal-Films.

Von Albert Hofmann in Köln.

Unter den, als Ersatz der Trockenplatten in den Handel kommenden, Negativpapieren kommt in jüngster Zeit ein Fabrikat der Photochemischen Industrie in Köln-Nippes unter dem Namen „Cardinal-Films" auf den Markt, welches in Deutschland, Oesterreich, Italien, Belgien, Frankreich, England und den Vereinigten Staaten von Nordamerika patentirt ist. Dieselben werden in Bezug auf Exposition, Entwicklung und Fixage genau wie Trockenplatten behandelt, dann wird jedoch das Papier vou der Bildhaut abgezogen und gibt ohne weitere Verstärkungsfolie das brauchbare Negativ.

Die Resultate (siehe die Tafel, welche nach einer Aufnahme mit Cardinal-Films hergestellt wurde) fallen vorzüglich aus, wenn man beim Entwickeln sich nicht durch die verdunkelnden Eigenschaften des Untergrundpapieres täuschen lässt und kräftig entwickelt. Zum Hervorrufen kann jeder gebräuchliche Entwickler benutzt werden.

Nach dem Entwickeln spüle man sorgfältig ab und lege den Cardinal-Film 1 bis 2 Minuten in einprocentigen Essig, dem man im Sommer einige Cubikcentimeter concentrirter Alaunlösung zusetzen sollte.

Hierauf fixire man im saueren, 12- bis 15procentigen Fixirbade:

Wasser	1000 Theile,
unterschwefligsaures Natron .	120 bis 150 Theile,
Sulfitlauge	50 Theile.

Man wässere gründlichst und lege das Filmnegativ sofort in eine alkoholische Glycerin-Formalinlösung:

45 bis 50proc. Spiritus	100 Theile,
Glycerin	3 „
Formalin	2,5 „

Nach 5 Minuten ziehe man das Negativ ab, indem man eine Ecke des Papieres loslöst und nun mit einem Zuge das Papier abzieht, während man die Gelatinehaut festhält.

Das Negativ wird mit der früher dem Papier zugekehrten Seite auf eine sauber geputzte Glasplatte gebracht, wo es sich platt anlegt.

Sollten Luftblasen sich zwischen dieser Platte und Film zeigen, so lüfte man nochmals eine Seite, bei gleichzeitigem Neigen der Platte, wodurch alle Blasen entfernt werden; man lässt dann den Film in seine Lage zurückgleiten.

Auch lassen sich die Luftblasen leicht entfernen, indem man eine Stricknadel oder einen dünnen Glasstab zwischen Film und Trockenplatte einschiebt und rollend vorwärts bewegt, wodurch dieselben mitgenommen werden.

Bei einem frischen Glycerin-Formalinbade genügt ein 4 Minuten langes Verweilen, bei älterem, durch den Gebrauch verdünntem, muss man 1 bis 2 Minuten länger einwirken lassen.

1 Liter Bad genügt zum Abziehen von 3 bis 4 Dutzend 13 × 18.

Die Vorzüge der Cardinal-Films sind, dass sie mit gleichem Vortheil von rechts und von links copirt werden, ihre grosse Leichtigkeit, sowie auch der wesentlich billigere Preis gegenüber Celluloïdfilms und Glasplatten, Unzerbrechlichkeit u. a. m.

Auch zu Diapositiven lassen sich diese Films sehr gut verwenden, welche den Vorzug des leichten Transportes und des geringen Volumens besitzen, durch ihre Biegsamkeit eignen sie sich ebenso gut zu Röntgenaufnahmen, wie auch zur Herstellung von Filmsspulen.

Bezüglich der Herstellung dieser Films sei auf nachstehende Patentschrift, Classe 57, Nr. 105867 (ausgegeben am 21. September 1899, patentirt im Deutschen Reiche vom 8. Mai ab) aufmerksam gemacht.

Abziehbares Negativpapier.

Von der Papier- u. s. w. Unterlage abziehbare Häute sind bisher dadurch hergestellt worden, dass zwischen einer unlöslich gemachten Gelatinehaut und einer Papierunterlage eine Schicht von löslicher Gelatine angebracht wird, welche nach der Entwicklung und vor der Herstellung des Positivs mittels heissen Wassers aufgelöst wurde.

Diese Negativpapiere werden nach kurzer Zeit unbrauchbar, da die die unlösliche Gelatineschicht unlöslich machenden Chemikalien, wie Chromalaun, Formalin, schliesslich auch auf die lösliche Gelatineschicht einwirken und diese ebenfalls unlöslich machen.

Eine andere Art abziehbares Negativpapier wurde dadurch hergestellt, dass man das Papier vor dem Auftragen der Emulsion mit heissem Wachs tränkte.

Bei diesen Papieren wird das Bild nach dem Belichten, Entwickeln und Waschen durch Gelatineaufguss erst verstärkt, um nach dem Lösen von der Papierunterlage als selbständiges Negativ dienen zu können. Das Ablösen geschieht, indem man das Papier von der Rückseite mit Terpentinöl befeuchtet

und mittels eines feinen Papiermessers nach einiger Zeit die Trennung bewirkt.

Hierbei und bei dem folgenden Verfahren lösen sich die Negative nur sehr schwierig und selten ohne Verzerrung.

Eine dritte Methode, solche abziehbare Negativpapiere zu bereiten, besteht in der Ueberziehung von Asphaltpapier mit Wachs- oder Stearinlösung; nach dem Verdunsten des Lösemittels wird Gelatine-Emulsion aufgetragen. Die Ablösung der Bildschicht von der Unterlage geschieht durch Uebergiessen mit Gelatinelösung, wodurch einmal das Negativ verstärkt wird und dann nach dem Trocknen das fertige Negativ sich abhebt. Auch hier muss die Trennung durch mechanische Mittel unterstützt werden, wobei die Zerrungen sich nur schwer vermeiden lassen.

Ein neuerdings beschriebenes Verfahren (D. R.-P. Nr. 91518) will die Trennung der Negativschicht vom Papier im trockenen Zustande bewirken, dadurch, dass die Gelatineschicht mittels spröden Harzes auf dem Papier befestigt wird und nach den photographischen Operationen (oder auch während derselben) durch Ablösen an einer Ecke abgezogen wird.

Letztere Methode hat den grossen Uebelstand, welcher deren praktische Anwendbarkeit sehr beeinträchtigt, dass die Trennung des Bildes von der Unterlage zu leicht erfolgt, auch ohne dass der Operateur es will, wodurch die Fertigstellung des Bildes sehr erschwert, bezw. in Frage gestellt wird.

Ausserdem können diese Papiere nicht als Rollfilms verwendet werden, weil beim Aufrollen derselben schon eine Trennung von Papier und Film erfolgt (siehe Eder und Valenta, „Chemische Industrie" 1897, Bd. 20, S. 250, und „Eder's Jahrbuch für Phot. f. 1897", S. 406).

Nachstehend beschriebenes Verfahren ermöglicht die Fabrikation von abziehbaren Negativpapieren, welche keine der vorstehend erwähnten Uebelstände aufweisen, dagegen ein zum allgemeinen Gebrauch geeignetes, leicht und bequem zu handhabendes, sichere Resultate gewährendes Fabrikat bilden. Glattes, gut geleimtes, auch barytirtes oder ähnlich präparirtes Papier, auch gewebte Stoffe und ähnliche, für den Zweck taugliche Körper werden mit einem in Alkoholen, Aethern oder Benzinen löslichen Körper, wie Harz allein oder in Combination, aber jedenfalls durch Zusatz fetter Oele oder Terpentine weich und nicht spröde gemacht, überzogen, und zwar einseitig oder auch zweiseitig. Die besten Resultate geben einfache Lösungen von Schellack, Sandarak oder Mastix unter Zusatz von fetten oder trockenen Oelen, z. B. Ricinusöl,

auch Terpentin und gewöhnliches Fichtenharz mit den entsprechenden Zusätzen, um das Product weich und geschmeidig zu erhalten.

Eben so gute Resultate liefern die in Alkoholen u. s. w. löslichen Eiweisskörper der Getreidearten (Kleberproteïn, Pflanzenleim).

Nachdem diese Schicht aufgebracht und angetrocknet ist, bringt man als zweite Schicht eine Gelatinelösung auf, der man in bekannter Weise einen Härtungszusatz von Alaun, Chromalaun u. s. w. gegeben hat. Durch geeignete Concentration erhält man einen genügend starken Auftrag in einer Operation, andernfalls muss diese Operation so oft wiederholt werden, bis das fertige Product die nöthige Stärke erhält, um als selbständiges Negativ ohne spätere Verstärkung functioniren zu können. Unter Umständen können auch beide Seiten des Papieres mit dieser Gelatine und nach dem Trocknen noch mit lichtempfindlicher Schicht überzogen werden, wodurch sie für den zweiseitigen Gebrauch geeignet werden. In diesem Falle muss das ursprüngliche Papier geschwärzt sein. Der Auftrag der lichtempfindlichen Schicht erfolgt in bekannter Weise. Ebenso die Entwicklung und Fixirung und das Waschen des Negativs nach der Exposition.

Vor dem Trocknen des Negativs wird dasselbe für einige Minuten in ein Spiritusbad gelegt, wonach sich das Papier leicht von der Unterlage ablöst. Das abgelöste Negativ wird hierauf in einen 5 Proc. Glycerin enthaltenden Alkohol gelegt zum Härten desselben.

Das aus diesem Glycerin-Alkoholbad kommende Häutchen wird getrocknet, zweckmässig auf einer sauber geputzten Glasplatte angequetscht und wie jedes Negativ gefirnisst und copirt.

Es kann aber auch als selbständiges Häutchen ohne Uebertragung auf eine Glasplatte benutzt werden.

Patent-Anspruch:

Abziehbares Negativpapier mit einer die Bildschicht vom Papier trennenden Zwischenschicht von Harzlack, gekennzeichnet durch geschmeidig machende Zusätze, wie Oele, Pflanzenleim, Kleberproteïne u. dergl., zum Harzlack.

Photographie in Farben nach E. Sanger Shepherd.

Von Henry O. Klein in London.

Jede Industrie präsentirt in ihren Entwicklungsstadien Schwierigkeiten, welchen energisch begegnet und die überwunden werden müssen, ehe wirkliche Fortschritte gemacht werden können.

Es gibt zwei Wege, solchen Schwierigkeiten zu begegnen, und wir wollen die relativen Werthe derselben ins Auge fassen.

Betrachten wir z. B. das Halbton- (Autotypie) Verfahren. Die Theorie desselben war anfangs unverstanden, und die erzielten Resultate waren wohl vielversprechend gewesen, deren thatsächliches Zustandekommen aber war mehr oder weniger unbestimmt. Ein Raster wurde vor der lichtempfindlichen Platte eingeschaltet und ein Negativ producirt, welches in gewisser Beziehung die Töne des Originals, in Punkte verschiedener Grösse zerlegt, wiedergab. Die zu bewältigende Schwierigkeit war, diese Auflösung der Töne zu verbessern und wurde von zwei Classen experimentirender Forscher in Angriff genommen. Der Eine versuchte allerhand Variationen in den gegebenen Bedingungen mit wechselndem Erfolg; wenn er glaubte, eine Verbesserung gefunden zu haben, war er nicht in der Lage, dieselbe mit absoluter Sicherheit wiederholen zu können, arbeitete in den Winkelwegen, die in keine Hauptstrasse führen; die andere Classe waren jene, welche Hand in Hand mit der Theorie arbeitete, deren Erfolge grundverschiedene waren, und deren Gliedern die gegenwärtig hohe Stellung des Autotypie-Verfahrens zu verdanken ist. Dieselben haben die Gesetze der bestimmten Distanz des Rasters von der empfindlichen Platte niedergelegt und erforschten den Einfluss der Diaphragmaform auf die Formation des Punktes, zwei Factoren grösster Wichtigkeit, auf welchen die ausgezeichnete Schönheit moderner Arbeiten beruht.

Ihren Arbeiten müssen wir auch all die Verbesserungen in chemischen Methoden verdanken, Methoden, säurewiderstandsfähige Oberflächen auf Metall zu drucken, und diesen Experimentatoren ist es auch gelungen, complicirte Vorschriften zu vereinfachen.

Und nach all dem Vorgesagten: Was ist die Stellung, welche der gewöhnliche photomechanische Reproductions-Photograph der Photographie in Farben gegenüber einnimmt? Erwähne das Wort „Theorie“, und er wird sofort erwidern: „Komme mir nicht mit Theorie, wir brauchen etwas Praktisches.“

Gut, wir können aber nur hoffen, praktische, leichte, verlässliche Methoden zu erlangen, wenn wir in harmonischer Verbindung mit Theorie arbeiten.

Betrachten wir doch das einfachste Verfahren, in welchem der photomechanische Arbeiter mit Farbe in Berührung kommt — d. i. die Uebersetzung der Farbenvaleurs eines Gemäldes in Schwarz und Weiss. Thatsächlich ist es unmöglich, Farbe in Monochrom zu übersetzen; Alles, was wir thun können, ist Farbe in verschiedenen Nuancen von Grau ähnlicher Leuchtkraft zu repräsentiren.

Der praktische Arbeiter versuchte diese Aufgabe zu lösen, indem er gut definirte Farben mit Hilfe verschiedener Filter und verschiedener Plattensorten photographirte, konnte jedoch keinen Filter finden, der mit all den verschiedenen Sujets befriedigende Resultate ergab, nachdem seine Versuche nicht gründliche waren.

Die gegenwärtige Lage der orthochromatischen Photographie hätte bei Anwendung solcher Methoden nie erzielt werden können, es war der Theoretiker, welcher es ermöglichte, eine photographische Platte für das ganze sichtbare Spectrum zu sensibilisiren. Das jedoch war ungenügend; die Fähigkeiten, unser Bild zu repräsentiren, lagen wohl in der Platte, doch waren wir nicht im Stande, dieselbe zu controliren und wären dieselben ohne die Hilfe der so sehr verachteten Theorie unvollkommene geblieben. Methoden mussten gefunden werden, um die Leuchtkraft sorgfältig gewählter Farben mit Präcision messen zu können — keine leichte Aufgabe — ehe an eine thatsächliche Anfertigung der Filter zu denken war, jedoch ein Blick auf die erzielten Resultate genügt, all diese Mühe und Zeitverluste zu rechtfertigen.

Mit der Cadett-Spectrum-Platte, den Cadett-Lichtfiltern und richtiger Exposition (so leicht mittels der Hurter & Driffield-Methoden gefunden) können perfecte Aufnahmen jedes farbigen Gegenstandes ohne jede Schwierigkeiten und mit absoluter Sicherheit gemacht werden.

Nachdem all diese Sorgfalt und Aufmerksamkeit gegenüber Gesetzen der Theorie nöthig gewesen, um wieviel nothwendiger müssen dieselben erscheinen, wenn es sich handelt, Farbe thatsächlich zu reproducieren.

Ohne Zweifel hat der Erfinder des Dreifarben-Processes die theoretischen Anforderungen dieses Verfahrens im Jahre 1861 vollkommen verstanden, nachdem jeder Erfolg auf diesem Gebiete auf den Gesetzen beruhte, welche dieser bedeutende Gelehrte formirte. In der Zwischenzeit wurden viele Schwierig-

keiten überwunden und die uns zur Verfügung stehenden Methoden sehr vereinfacht.

Im Jahre 1861 waren Platten unbekannt, welche für das ganze sichtbare Spectrum empfindlich waren, und thatsächlich sind diese Platten erst seit zwei Jahren commerciell zu beziehen.

Verfahren, combinirte Filter herzustellen und Farben und Leuchtkraft zu messen, waren unvollkommen; und leider existirt bis heute kein Photometer, welches in Bezug auf zerstreutes Licht eingehende Kritik verträgt, jedoch können heute combinirte Lichtfilter hergestellt werden, welche in Einklang mit theoretischen Erfordernissen speciellen Plattensorten angepasst werden können. Wir wollen nun die verschiedenen Schwierigkeiten ins Auge fassen, welche eine specielle Branche der Heliochromie — typographischer Dreifarbendruck — zu überwinden hat. Dieses Verfahren kann in drei Abtheilungen eingetheilt werden: 1. die Herstellung der drei Negative; 2. die Herstellung der drei Clichés; 3. das Drucken derselben in der Maschine, genaues Registriren der Drucke und sorgfältige Wahl der Druckfarben.

Die erste Aufgabe zu lösen, ist verhältnissmässig leicht, und wenn passende Apparate gewählt wurden, wenn elektrisches Licht, Objectiv, Raster etc. richtig adjustirt sind, ist das Arbeiten ein mechanisches, und mit Zuhilfenahme der Spectrumplatte ist es sogar möglich, directe Halbton-Dreifarben-Negative herzustellen, vorausgesetzt, dass das Original von geringem Werthe ist und eine Beschädigung desselben durch zu grelle Beleuchtung oder zu starke Erwärmung durch die elektrischen Lampen ohne Consequenz ist. Wenn das Original jedoch werthvoll, ist anzurathen, Diapositive herzustellen und die Halbton-Negative nach diesen zu machen.

Für autotypische Arbeiten ist eine gewisse Intensität des Lichtes unbedingt erfordert. Keine verlängerte Expositionszeit in schwachem Lichte kann für einen Intensitätsverlust compensiren. Die gewöhnlichen Belichtungszeiten durch farbige Filter werden mit der Sensibilität der Emulsion variiren, und zwar

Rother Filter:	Grüner Filter:	Blauer Filter:
5 bis 25 Minuten;	5 bis 25 Minuten;	2 bis 10 Minuten;

und dieselben für Halbtonaufnahmen vier bis achtmal multiplicirt, erfordern eine Lichtquelle, welche den meisten Reproductions-Anstalten nicht zu Gebote steht.

Die grösste Schwierigkeit liegt heute in der zweiten Division, d. i. der Herstellung der zu druckenden Oberfläche.

Keine Methode mit Verwendung des Kreuzrasters ist bis heute entdeckt, welche eine absolut genaue Wiedergabe einer Farbenscala ermöglicht, und so lange wir diese bedeutende Aufgabe nicht gelöst, kann an perfecte Resultate ohne Retouche nicht gedacht werden.

Vielleicht liegt aber die grösste Schwierigkeit für den gewöhnlichen Arbeiter in unserer dritten Abtheilung. Ich beziehe mich nicht auf genaues Registriren, welches eine rein mechanische Arbeit ist, wohl aber auf eine sorgfältige Wahl der Druckfarben. Viel Missverständnisse existiren in Bezug auf diese Frage, und ich habe versucht, mit Hilfe der, diesen Artikel begleitenden Illustrationen, dieselben aufzuklären.

Wir wollen mit der Theorie beginnen und feststellen, dass weises Licht aus all den Farben des Regenbogens oder Spectrums zusammengesetzt ist, und zwar in definitiven Proportionen. Clerk Maxwell hat genügenden Beweis geliefert, dass wir all die Farben des Spectrums nachahmen können, und zwar genügend annähernd, um das menschliche Auge mittels einer Mischung drei definitiver Spectral-Farben, Roth, Grün und Blauviolett, täuschen zu können. Wenn wir z. B. drei farbige Gläser, welche nur diese drei Lichtstrahlen passiren lassen, mittels dreier Projectionsapparate in solcher Weise projiciren, dass die drei Lichtbilder sich decken, so werden unsere Sehnerven den Eindruck des weissen Lichtes empfinden. Doch diese Umstände sind grundverschieden von denen, welche bei unserem Druck so grosse Rollen spielen. Im ersteren Falle fügen wir zu farbigem Licht farbiges Licht, im letzteren absorbiren wir das von unserem Papiere reflectirte Licht mit Hilfe der Farbe.

Wir fragen uns deshalb, in welchem Verhältniss stehen diese drei farbigen, projicirten Lichter Roth, Grün und Blauviolett zu den in unserem Combinationsdruck verwendeten Farben?

Betrachten wir die Illustrationen auf Tafel I und II, welche diesen Artikel begleiten. Wir nehmen an, dass A (Tafel I) drei Gläser repräsentirt, welche ausschliesslich reine Spectralstrahlen, Roth, Grün und Blauviolett (Maxwell's Farben), passiren lassen.

B repräsentirt die Negative, welche wir mit Hilfe dieser drei Filter erhalten haben (Tafel I).

C repräsentirt Drucke von diesen Negativen in Druck-Farbe, welche zwei der drei Farben reflectirt, welche nothwendig gewesen, um weisses Licht zu produciren (Tafel I).

Z. B. das Cliché, welches von dem Roth-Filter-Negativ hergestellt wurde, ist in Farbe gedruckt, welche Grün und

Blauviolett reflectirt (weisses Licht minus roth). Das Cliché von dem Negativ, mit grünem Filter aufgenommen, ist in Farbe gedruckt, welche Roth und Blauviolett reflectirt (weisses Licht weniger grün), und das Cliché, von dem Blauviolett-Filter-Negativ hergestellt, ist in Farbe gedruckt, welche Roth und Grün oder weisses Licht, weniger Blauviolett, reflectirt.

D (Tafel I) zeigt das Resultat der über einander gedruckten Clichés.

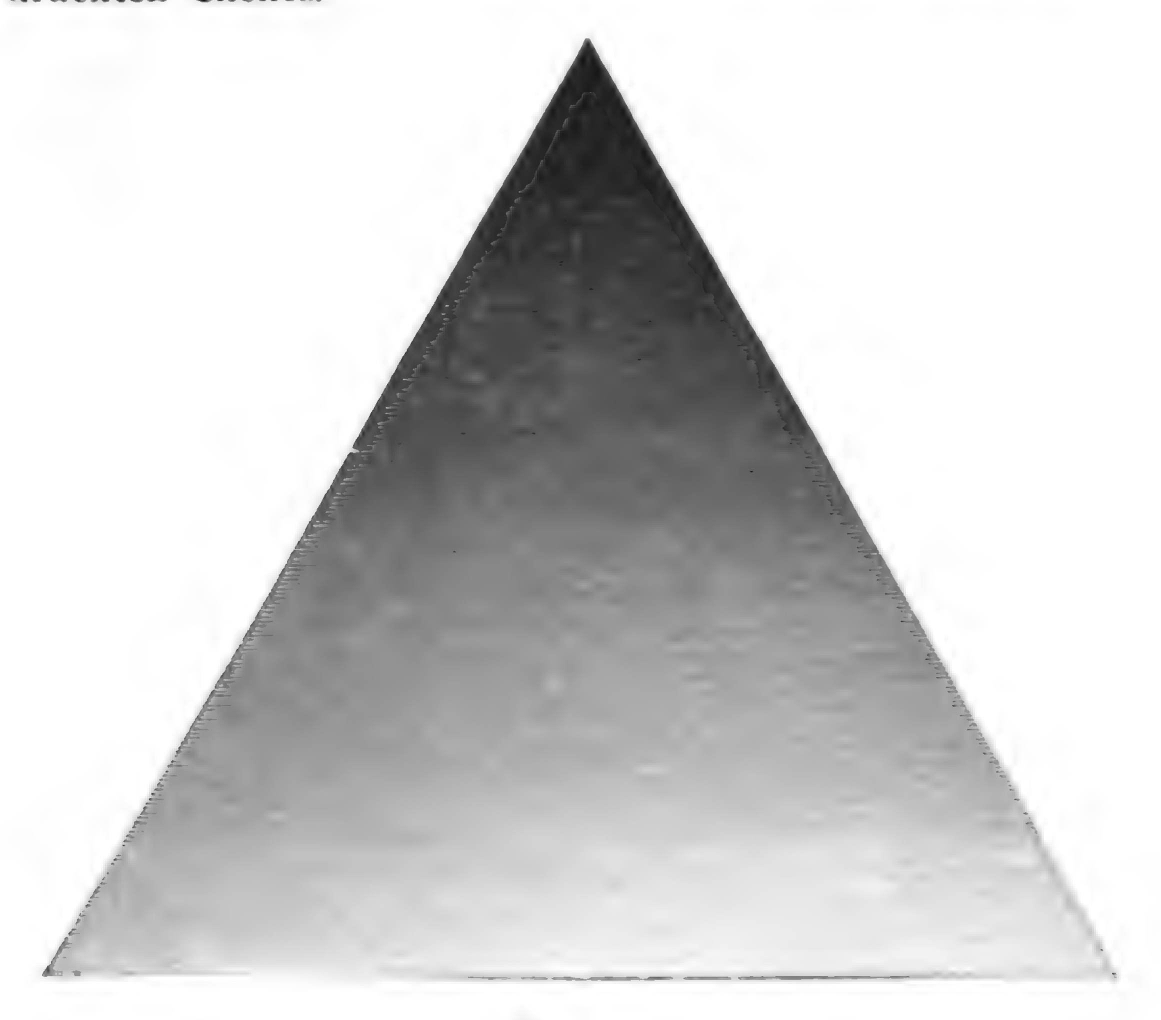


Fig. 149.

Die Farben, welche zum Drucke verwendet wurden, sind nicht als correct zu bezeichnen und sind nur Andeutungen, um die Auseinandersetzung klar zu machen.

Die obere Hälfte der zweiten Farbenscala (Tafel II) erklärt sich selbst, die untere zeigt Mischungen von Blau, Roth und Gelb; Figur 149 zeigt das hierzu verwendete, von Weiss zu Schwarz abgestuft schraffirte Cliché.

Bezugnehmend auf die mechanischen Schwierigkeiten des genauen Registrirens, können wir von den Erfindungen des berühmten russischen Experten Ivan Orloff Grosses er-

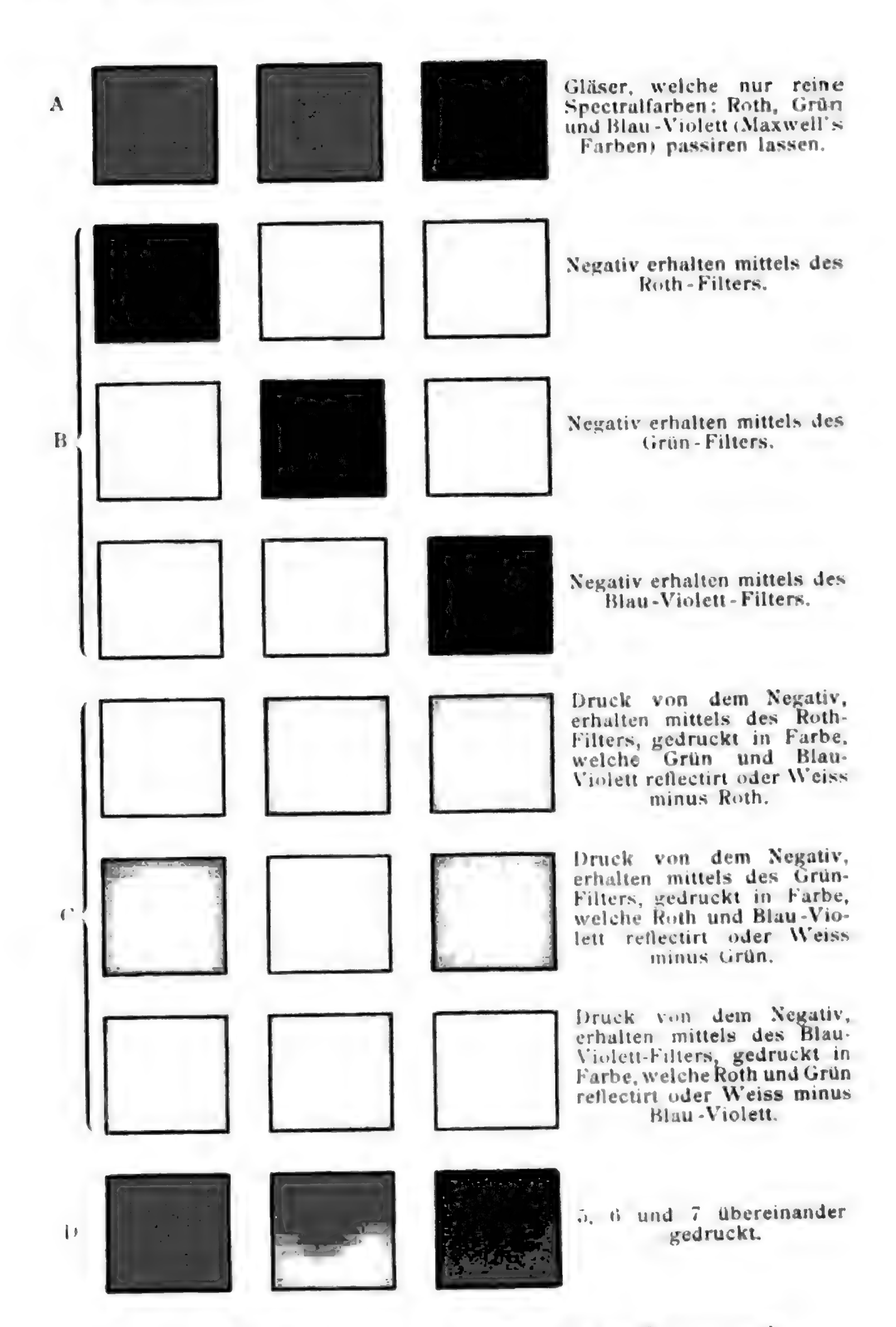
warten. Polychrome Drucke, welche mit seiner neuen Maschine hergestellt wurden, sind Wunder in Bezug auf genaues Register, und ich bin überzeugt, dass diese Erfindung eine der wichtigsten ist, welche auf dem Gebiete des Vielfarbendruckes jemals gemacht wurde. Die grösste Neuheit liegt aber in der Thatsache, dass, obwohl drei, vier oder mehr Clichés und Farben gedruckt werden können, die Druckfarben selbst nicht direct auf das Cliché übertragen, sondern von elastischen Rollen aufgenommen werden, welche die Farbe direct auf Metallplatten übertragen und von welchen das fertig combinirte farbige Bild auf das Papier gedruckt wird. Genaues Registriren kann mittels Mikrometerschrauben leicht erzielt werden, und da nur ein Druck erforderlich, fällt das so sehr gefürchtete Ziehen des Papiers während des Druckens von selbst weg.

Die Praxis der Kornautotypie.

Von W. Urban und H. Ehrenfeld in Frankfurt a. Main.

Die praktischen Erfahrungen bezüglich des Arbeitens mit Haas'schen Kornrastern, welche von den Verfassern schon früher in Dr. Miethe's „Zeitschrift für Reproductionstechnik" (II. Jahrg., Heft 2) veröffentlicht wurden, haben seither noch einige Nuancirungen erfahren, welche mit theilweiser Wiederholung der an genannter Stelle gegebenen Ausführungen hier ihre Besprechung finden sollen.

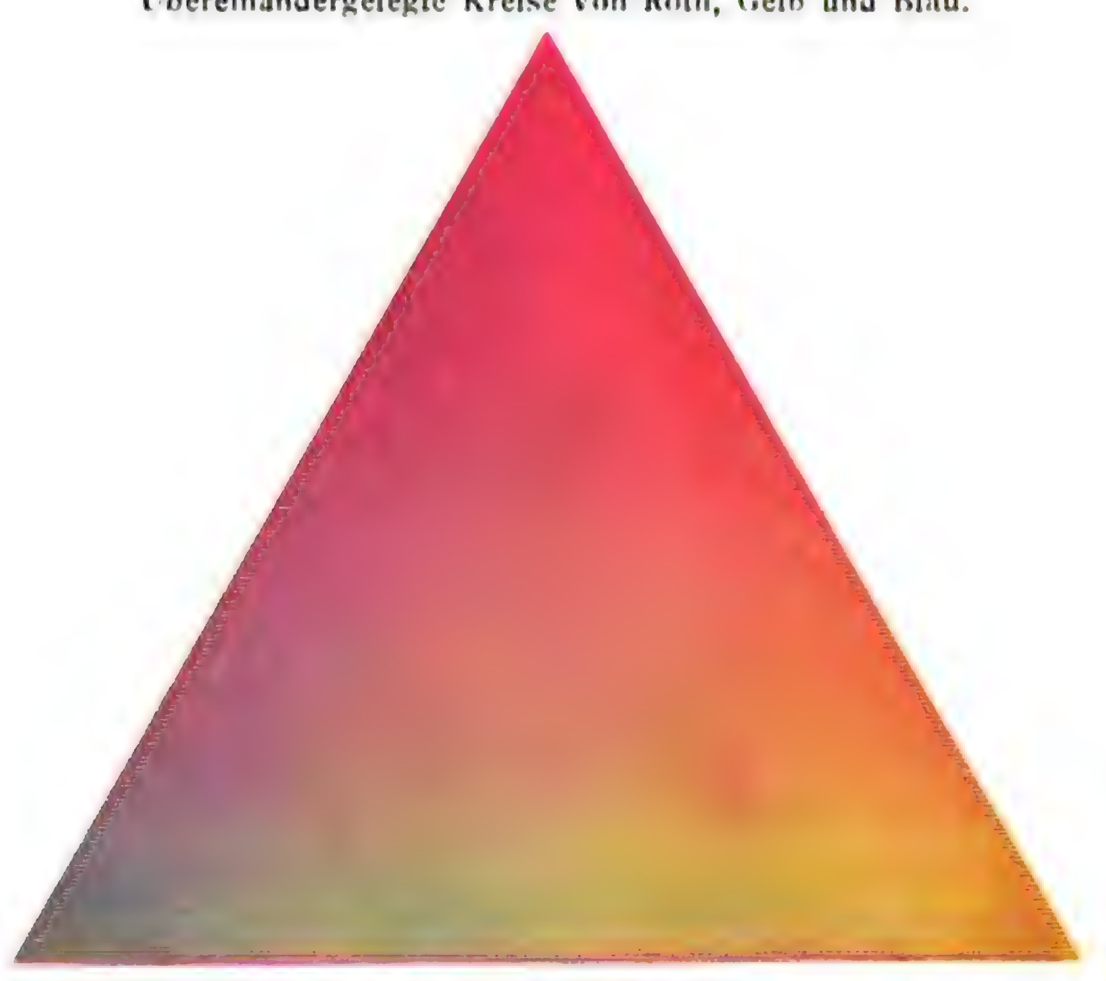
Da die besten Resultate mit Kornrastern sich nur dann erzielen lassen, wenn letztere zur Aufnahme in Contact mit der sensiblen Schicht gebracht werden, so muss die photographische Aufnahme auf der Verwendung von Trockenplatten basiren. Solche Platten, welche klar arbeiten und dabei eine möglichst hohe Empfindlichkeit aufweisen sollen, lassen sich in vorzüglicher Weise mittels der bekannten Dr. E. Albert-schen Collodion-Emulsion von jedem Photographen in bequemer Weise selbst herstellen. Die hierfür in Verwendung kommenden, völlig planen Glasplatten werden gut gesäuert und mit einem geeigneten Unterguss versehen. Als solcher kann am besten die von Dr. Albert in seiner Gebrauchsanweisung für die Emulsion „Eos" angegebene Gelatinelösung benutzt werden. Mit der durch „Farbstoff A" angefärbten Emulsion werden die so vorbereiteten Spiegelglasplatten in gewohnter Weise gegossen und in einem geräumigen, lichtdicht schliessenden Kasten getrocknet. Jeder Holzschrank kann durch Einsetzen von passenden Abstellleisten für diesen



Tafel I zum Artikel: „Photographie in Farben nach E. Sanger Shepherd“ von Henry O. Klein.



Übereinandergelegte Kreise von Roth, Gelb und Blau.



Mischungen von Roth, Gelb und Blau, hergestellt durch Übereinanderdrucken eines abgestuft schraffirten Dreieckes.

Tafel II zum Artikel: «Photographie in Farben nach E. Sanger Sheperd» von Henry O. Klein.

Druck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien (Schülerarbeit).

Zweck adaptirt werden. Das Eintrocknen der Schicht geht namentlich in temperirten Räumen sehr rasch vor sich, so dass man die Platten, welchen eine mehrtägige Haltbarkeit zukommt, bereits nach höchstens zwei Stunden zur Aufnahme mit dem Raster in Contact bringen kann, ohne eine Verletzung der Schicht befürchten zu müssen. Am einfachsten werden Raster und Trockenplatte zusammen in den Einlegerahmen einer gewöhnlichen Cassette gesetzt und vor der Aufnahme selbstverständlich die Focusdifferenz corrigirt. Die Brennweite der verwendeten Objective (Doppelanastigmat-Construction oder Triple-Anastigmat) ist gleichgültig und nur von Einfluss auf die zu wählende Abblendung, welche zwischen *f*/18 und *f*/36 je nach Beleuchtung, Bildreduction und Körnungsnummer schwankt.

So ist beispielsweise für Korn VI (feinste Körnung) bei Verwendung eines Triple-Anastigmats von 420 mm Brennweite eine Abblendung auf *f*/36 wohl für die meisten Fälle genügend, um ein in allen Theilen gut durchgearbeitetes Negativ zu erzielen. Dass dabei die Expositionszeit — die Anwendung elektrischen Bogenlichtes vorausgesetzt — eine Frist von 5 Minuten nur selten übersteigt, darf als ein nicht zu unterschätzender Vortheil der geschilderten Arbeitsweise hervorgehoben werden. Bei Originalen mit sehr grossen Tiefen erweist sich eine sogen. „Vorbelichtung“ auf einen weissen Bogen Papier mit der kleinsten Blende von kurzer Dauer vortheilhaft, denn sie beeinflusst die Aetzfähigkeit und mit dieser die Brillanz des resultirenden Negativs in günstigster Weise, ohne der Zeichnung zu schaden. Vor der Entwicklung (mit Hydrochinon oder Glycin), welche zweckmässig in einer Schale vorgenommen wird, werden die Platten kurz mit Wasser gespült, was das spätere Auswaschen des Farbstoffes etwas zu erleichtern scheint. Eine etwa nöthige Klärung des Negativs wird am besten vor der Verstärkung mit einer äusserst verdünnten Jodcyanlösung oder nach dem bekannten Farmer'schen Recepte vorgenommen. Als Verstärkungsmethode sei nur jene mit Sublimat und Ammoniakschwärzung anempfohlen, da die meisten Negative nach der Entwicklung und event. Aetzung selten einer Vergrösserung ihrer Kornpunkte, sondern meist nur einer erhöhten Deckkraft derselben bedürfen, was durch das erwähnte Verfahren am besten gewährleistet wird. Ein in dieser Weise hergestelltes Negativ zeigt in den höchsten Lichtern ein genaues Bild des Rasters mit klaren, copirfähigen Punkten; in den Halbtönen gewinnen letztere gegenüber den gedeckten Punkten an Grösse, während die Details der grössten Tiefen durch scharf begrenzte,

aber äusserst kleine Punkte von guter Deckung charakterisirt sein müssen. Zeigen sich letztere bei gutem Lichterschluss nach der Entwicklung nicht verstärkungsfähig, so ist die Vorexposition zu kurz bemessen, sind die gedeckten Punkte in den Lichtern grösser, als die entsprechenden durchsichtigen Stellen des Rasters oder mit Halbton belegt, so war die Blende zu gross gewählt, zu lange exponirt oder zu lange entwickelt, wobei in den letzteren Fällen meist ein übergrosser Tiefpunkt Begleiterscheinung ist.

Jeder tüchtige Autotypiephotograph wird bei Einhaltung der eben gegebenen Arbeitsregeln nach wenigen Versuchsaufnahmen bereits brauchbare Negative von dem geschilderten Charakter anzufertigen in der Lage sein, so dass im weiteren nur noch eine Beschreibung des einzuschlagenden Copir- und Aetzverfahrens zu erledigen bleibt.

Was zunächst die Uebertragung des Negativs auf Zink betrifft, so benutzt man hierzu die gewöhnlich gebräuchliche Chrom-Albuminlösung, dagegen aber eine besonders componirte, äusserst widerstandsfähige Entwicklungsfarbe, welche ein nachheriges Verstärken durch Asphaltstaub überflüssig macht. Die Farbe besteht aus einer Mischung (im Verhältniss 1 : 10) der gewöhnlichen Umdruckfarbe mit Terpentin-Asphaltlack. Hiermit wird nach dem Copiren eingewalzt, die Entwicklung in Wasser wie gewöhnlich durchgeführt und nach deren Beendigung das anhaftende Wasser von der Zinkplatte durch Aufpressen von Filtrirpapier vorsichtig abgetrocknet. Ist dies geschehen, so wird die Platte so lange erwärmt, bis die Farbe leicht zu rauchen beginnt, wodurch sie erst den nöthigen Halt empfängt, um der Säure genügend widerstehen zu können.

An Stelle der sonst bei Zink gebräuchlichen Salpetersäure tritt mit Vortheil eine Chromsäurelösung, die glatte Aetzränder erzeugt und in einer Concentration von 20 Grad Bé. Anwendung findet. Nach der Anätzung, deren Dauer (circa 3 bis 4 Minuten) jeder Aetzer leicht beurtheilen kann, wird die Platte unter der Wasserbrause gut abgespült, zur Entfernung des in den Vertiefungen der Platte festsitzenden Sediments in einer höchstens einprocentigen Salpetersäurelösung durch ungefähr 1 Minute gebadet und wiederum abgebraust. Das anhaftende Wasser wird mit Löschcarton entfernt, das Cliché hierauf angewärmt, mit Asphalt oder Drachenblut eingestaubt und wie üblich angeschmolzen. Durch diese Procedur haben wohl die Oberflächen der Punkte genügende Deckung erhalten, die Seitenwände der Aetzstaffel aber sind mehr oder minder noch ungeschützt geblieben. Zu diesem Zwecke wird die Platte jetzt auch noch mit der oben erwähnten, durch Asphalt-

lack verdünnten Entwicklungsfarbe eingewalzt, wie üblich eingestaubt und angeschmolzen. Lässt man nämlich diesem Einwalzen mit Farbe die vorher angegebene Behandlung mit Harzstaub — Asphalt oder Drachenblut — nicht vorausgehen, so ist Gefahr vorhanden, dass die Walze die durch die Anätzung etwas spröde gewordene Schicht theilweise abzieht.

Nachdem auch noch ein meist nöthiges Abdecken der tiefsten Schattenpartien durchgeführt ist, kann erst zur zweiten Aetzung des Clichés, und zwar gleich zur „Tiefätzung" geschritten werden. Diese sowohl, wie auch die späteren Effectätzungen, sind gleichfalls am besten unter Anwendung des Chromsäurebades auszuführen. Zur Vornahme der Effectätzungen wird die Platte sorgfältig gereinigt und mit der schon mehrmals erwähnten Entwicklungsfarbe, der jedoch hierfür noch ein Drittheil Asphaltlack zugefügt werden muss, leicht und gleichmässig eingewalzt. Um der Farbe den nöthigen Halt zu geben, wird wie bei Behandlung der entwickelten Copie verfahren, also so lange angewärmt, bis die Farbe zu rauchen beginnt, worauf nach erfolgter Abkühlung das Effectätzen beginnen kann. Ueber die Fertigstellung, sowie den Druck von Kornclichés ist weiter nichts zu erwähnen.

Die Fortschritte auf dem Gebiete des Vergrösserungsverfahrens und der optischen Projection.

Von W. Gebauer in Berlin.

Die künstlerischen Bestrebungen, welche sich seit mehreren Jahren unter den Liebhabern der Photographie offenbaren, haben auch auf die Entwicklung des Vergrösserungsverfahrens und der optischen Projection befruchtend gewirkt. Die Nothwendigkeit, Ausstellungen zu beschicken, sowie das Bedürfniss, zum Wandschmuck geeignete, malerisch wirkende Photographien herzustellen, führten zu einer häufigeren Anwendung des Vergrösserungsverfahrens, und das namentlich in den vielen aufblühenden photographischen Vereinen sich geltend machende Bestreben, durch Lichtbildervorträge auf eine zahlreiche Zuhörerschaft erzieherisch und belehrend einzuwirken, führte zu einem ungeahnten Aufschwung des optischen Projectionswesens. Die Folge davon war, dass auf beiden, übrigens nahe mit einander verwandten, Gebieten zahlreiche neue und vervollkommnete Apparate entstanden, und dass sowohl in künstlerischer, wie technischer Beziehung beiderseits namhafte Fortschritte gemacht wurden. Einen kurzen Ueber-

blick über diese Neuerungen und Fortschritte zu geben, soll der Zweck der nachfolgenden Zeilen sein.



Fig. 150.

Die Firma Aug. Horn in Wiesbaden brachte eine Tageslicht-Vergrösserungscamera „Adler“ auf den Markt, welche zur Vergrösserung von 9 × 12-Negativen auf Platten,

Films oder Bromsilberpapier von 18 × 24 cm eingerichtet ist. Dieselbe hat die Gestalt eines vierseitigen, pyramidenförmigen Kastens, der oben, am schmalen Ende, das zu vergrössernde Negativ, in der Mitte, im Innern, einen kleinen periskopischen Aplanat und unten, am breiten Ende, in einer Cassette die Aufnahmeplatte, bezw. das empfindliche Papier, enthält. Der Kasten ist aussen mit zwei Handgriffen versehen; er wird während der Belichtung in's Freie getragen und so gehalten, dass das Negativ nach dem Himmel zu gerichtet ist (Fig. 150). (Eine Beschreibung zur Selbstanfertigung eines solchen Apparates findet man im „Amateur-Photograph", Jahrg. VII, Seite 177.)

Einen ähnlichen Hand-Vergrösserungsapparat liefert die Optische Anstalt C. P. Goerz in Berlin-Friedenau. Bei demselben wird die gewünschte Vergrösserung durch einen über eine Scala laufenden Knopf am oberen Theile des Apparates eingestellt; die Bildschärfe erfolgt dabei von selbst. Der Apparat ist mit fünf Objectiven, je einer Cassette für das Negativ und die Aufnahmeplatte, bezw. das Bromsilberpapier, sowie mit neun Einlagen für verschiedene Plattenformate versehen (Fig 151).

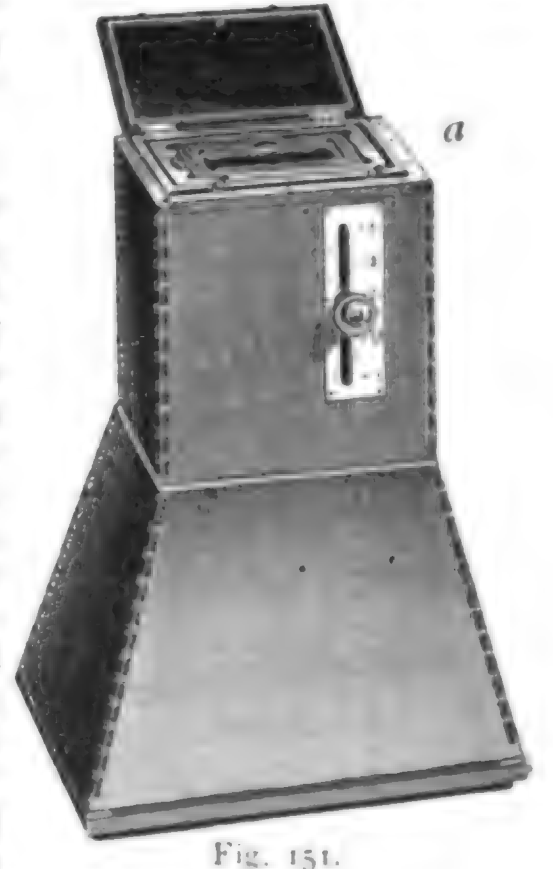


Fig. 151.

Unter dem Namen „Kolibri" bringt die Firma Linkenheil & Co. in Berlin einen combinirten Apparat für Aufnahme, Vergrösserung und Projection in den Handel, der einen Umfang von 12,5 × 11,5 × 5 cm hat und nur 500 g wiegt. Derselbe besteht aus einem Aufnahmeapparat, einer Projectionslaterne mit Ansatz und einem Reissbrett mit Schlitten. Für alle drei Zwecke wird dasselbe Objectiv verwendet, das sich durch einfachen Ansatz am Projections-, bezw. Vergrösserungsapparat anbringen lässt. Als Lichtquelle dient eine 10''' Petroleumlampe. Die Beleuchtungslinsen haben einen Durchmesser von 10 cm (Fig. 152).

Einen nach dem Princip der Negativ-Reproductionscameras, d. h. ohne Beleuchtungslinsen, gebauten billigen Vergrösserungsapparat führte die Firma A. Stalinski & Co. in Emmendingen (Baden) unter dem Namen „Asco" ein.

Derselbe ist für Vergrösserungen von 9×12 auf 18×24 cm, bezw. 24×30 cm eingerichtet und besitzt eine Einrichtung für reflectirtes künstliches Licht (Magnesiumlicht), er kann aber auch bei Tageslicht verwendet werden; da am Schlitten der Camera Markirungen angebracht sind, welche die richtige Stellung des Objectives, der Cassette u. s. w. bei den verschiedenen Vergrösserungsgraden angeben, ist eine feine Einstellung mit Hilfe der Mattscheibe unnöthig.

Einen dem vorhergehend beschriebenen ganz ähnlichen einfachen Vergrösserungsapparat empfahl R. R. Rawkins

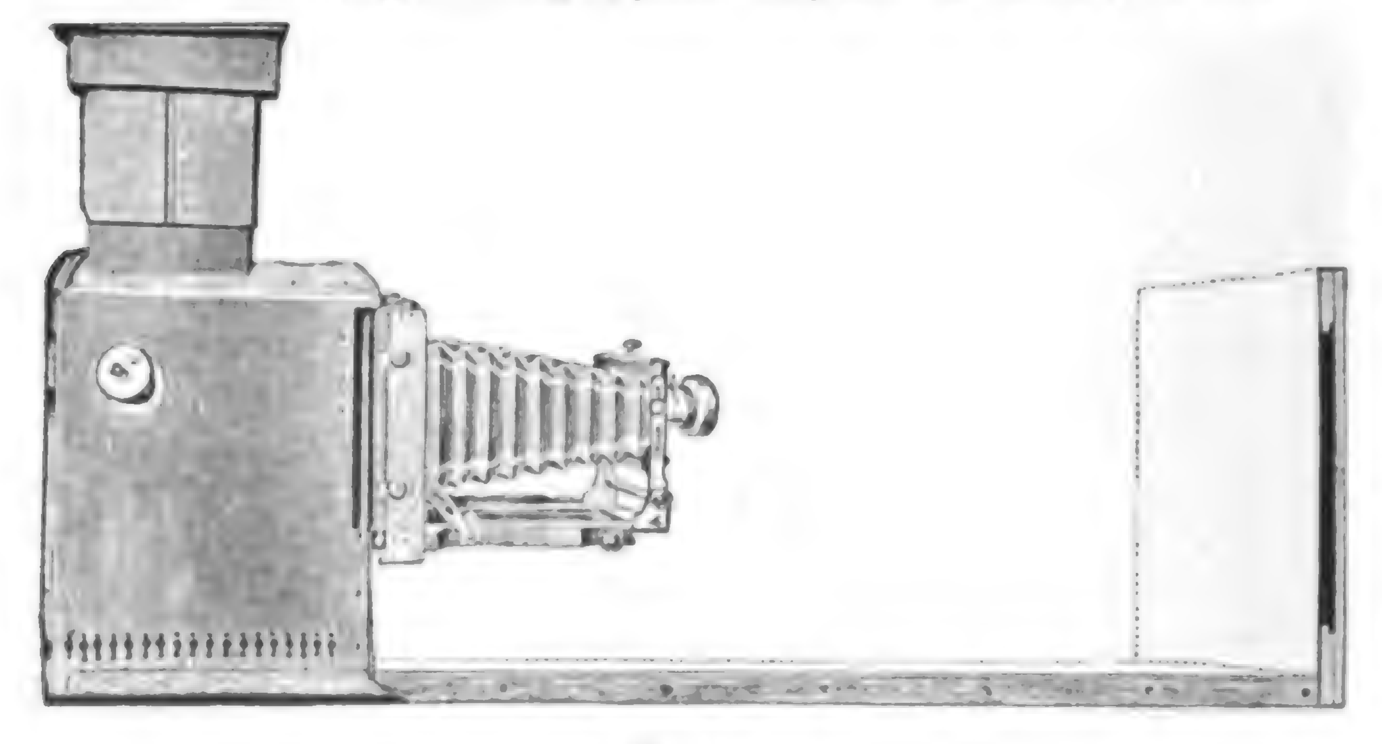


Fig. 152.

(„Brit. Journ. of Phot." 1899, S. 746), der als Lichtquelle zwei mit halbkreisförmigen Reflectoren versehene Glühlichtbrenner benutzt, die ihr Licht nicht direct auf das Negativ, sondern auf die weiss angestrichenen Innenwände der Camera werfen, von denen es dann über das Negativ gleichmässig vertheilt wird.

Der Firma Paul Spindler in Stuttgart wurde der folgende Vergrösserungsapparat patentirt, der unter dem Namen „Phöbus" im Handel ist („Allgem. Phot.-Ztg." VI, S. 375). Derselbe hat auf einer Seite einen Schlitz, der durch Verkleidung mit elastischem Stoff lichtdicht verschlossen ist, jedoch die freie Bewegung der in das Innere des Apparates reichenden Arme gestattet. Diese Letzteren sind einerseits an Hülsen befestigt, welche ihre Führung durch den Schlitz be-

deckende Messingröhren erhalten, anderseits sind sie mit den im Innern des Apparates verschiebbaren Negativ- und Objectivträgern verbunden, so dass man also sowohl das Objectiv, als auch das Negativ von aussen verschieben kann. Zur Erleichterung der Einstellung befinden sich an den Hülsen Zeiger, die auf der Theilung, deren Anfangspunkt mit der Bildfläche der Cassette zusammenfällt, die Ablesung der Entfernung des Negatives, bezw. des Objectives, von der Bildfläche gestatten. Der Zeiger am Objectivträger ist verschiebbar; man stellt ihn in die Ebene der Objectivblende. Der Verschluss des Objectives wird von aussen vermittelst einer Saite

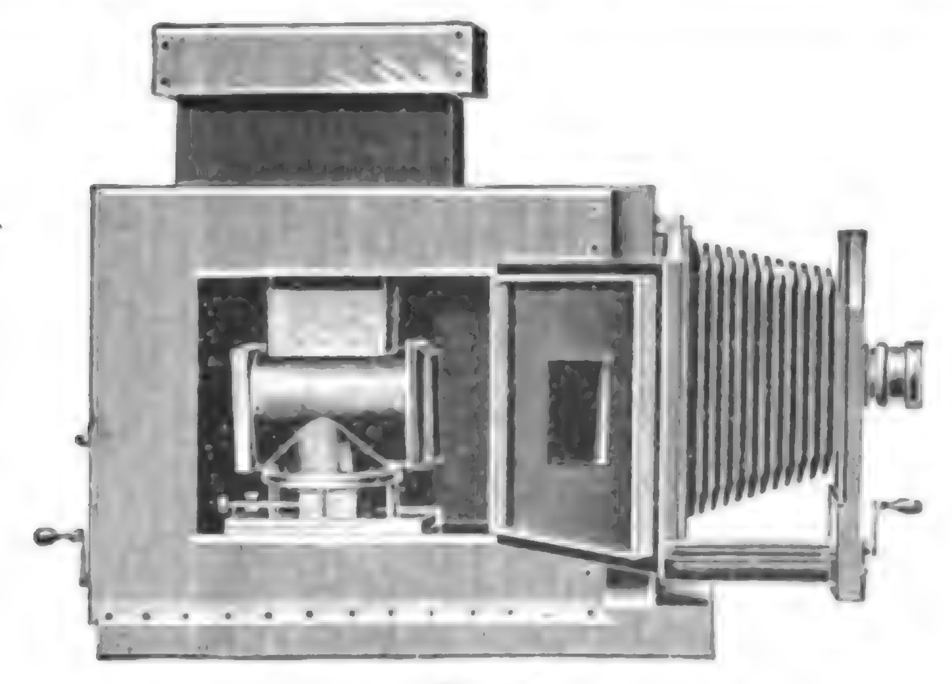


Fig. 153.

geöffnet. Durch Anbringung eines besonderen Ansatzes können mit diesem Apparat Vergrösserungen bis zu 24 × 30 cm gefertigt werden.

Der von der Firma Eugen Pogade in Berlin auf den Markt gebrachte Vergrösserungs- und Projectionsapparat „Ideal“ ist dazu bestimmt, um Negative von 9 × 12 cm auf Bromsilberpapier zu vergrössern, bezw. Diapositive von diesem oder kleinerem Formate zu projiciren. Er unterscheidet sich von den übrigen Vergrösserungsapparaten insbesondere dadurch, dass durch Spindeltrieb der Lichtkreis von aussen regulirt, und der in Röhren laufende Vordertheil eingestellt werden kann. Die Lichtquelle (Petroleum oder Gasglühlicht) lässt sich reguliren, dass sie mehr als die zwanzigfache lineare Vergrösserung ermöglicht. Der Apparat ist mit

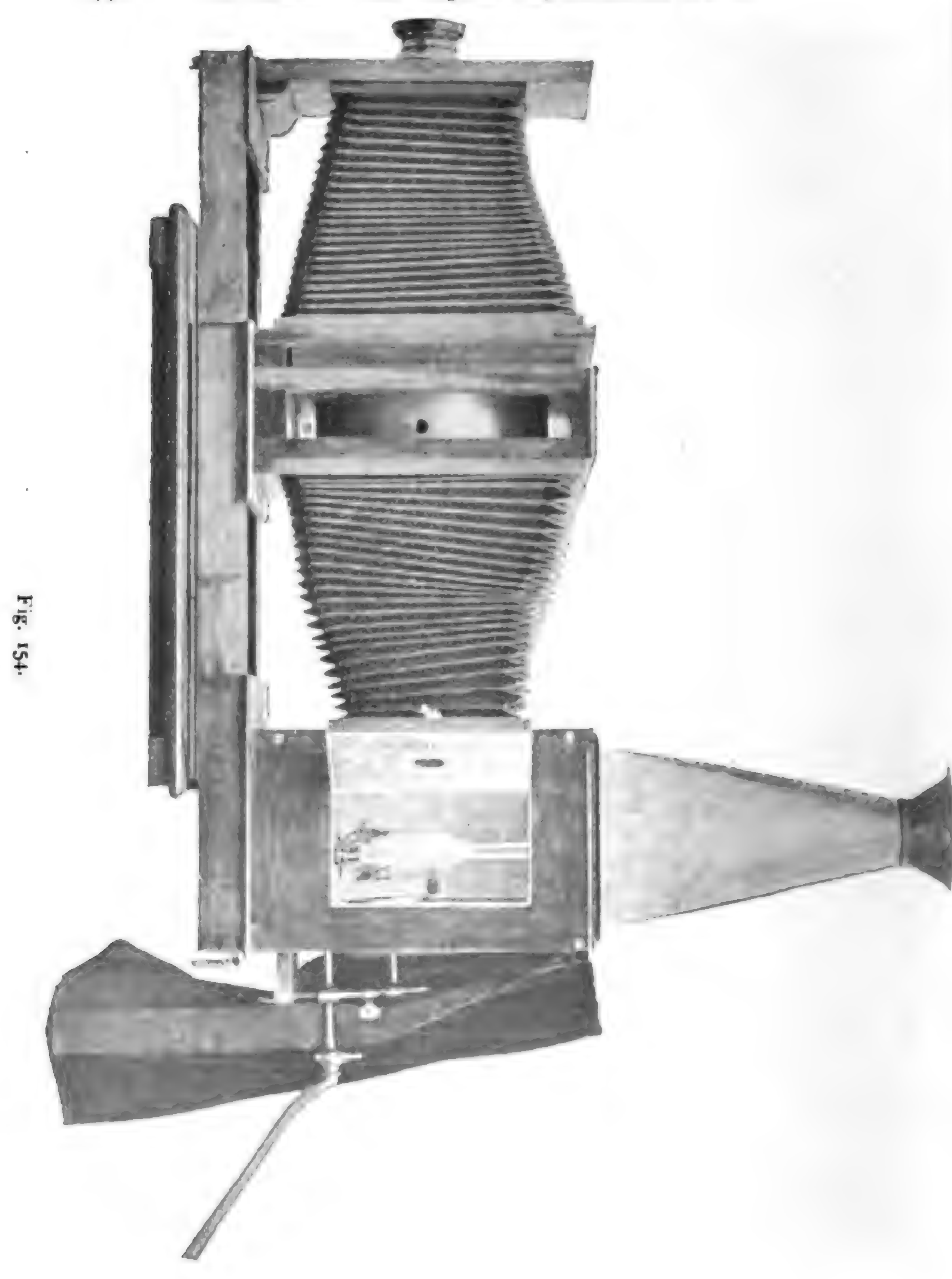


Fig. 154.

einer dreifachen Beleuchtungslinse von 15 cm Durchmesser versehen (Fig. 153).

Schliesslich möge noch der neue Vergrösserungsapparat „Rüdiger" angeführt werden, den die Firma Unger & Hoffmann in Dresden gebaut hat. Derselbe besitzt geringes Volumen, einen äusserst langen, dabei stabilen Auszug, der in jeder gegebenen Lage ohne Weiteres verharrt. Die Lichtquelle ist hier vom Beleuchtungssystem getrennt, wodurch nicht nur der Condensor gegen zu starke Erhitzung geschützt bleibt, sondern wodurch auch das Einstellen des Lichtes überflüssig wird, indem der grösste nutzbare Lichteffect durch den Auszug erreicht wird, ohne dass die einmal justirte Lichtquelle selbst verändert zu werden braucht. Der Apparat wird mit Petroleum-, bezw. Gasglühlicht oder Acetylengaslicht, in drei verschiedenen Grössen (150 mm, bezw. 220 und 306 mm Durchmesser des Condensors) geliefert (Fig. 154).

Von den zu directen Vergrösserungen geeigneten Papieren wird das Bromsilbergelatine-Papier noch immer bei weitem am meisten verwendet. Während früher in Deutschland vorwiegend Bromsilberpapier englischer Provenienz verarbeitet wurde, haben jetzt die deutschen Fabrikate gleichfalls weite Verbreitung gefunden, und zwar wurden neben den berühmten Papieren von Dr. Stolze, Dr. Just, der Neuen Photographischen Gesellschaft und Dr. Ad. Hesekiel & Co., das „Schwerter"-Bromsilberpapier (Stärkepapier nach dem Patent Junk) der Vereinigten Fabriken photographischer Papiere in Dresden, sowie die „Mimosa"-Platin-Bromsilberpapiere der Rheinischen Emulsions-Papierfabrik Heinrich Stolle in Cöln-Ehrenfeld, wie auch das anderer Firmen vielfach mit bestem Erfolge angewendet. Die Letzteren werden in zwölf verschiedenen Sorten und Breiten geliefert. Im Auslande, insbesondere in England, werden neben den Eastman- und Ilford-Bromsilberpapieren neuerdings die Papiere von Morgan & Kidd, von Wellington & Ward und von Berger & Co. in London viel verarbeitet.

Ueber „Vergrösserungen auf Pigmentpapier mittels Bromsilberpapier-Negativen" veröffentlichte H. Bellieni („Bull. Photo-Club de Paris" 1899 und „Phot. Mitt." 1899, S. 244) eine Abhandlung, W. Soffke („Allg. Phot.-Ztg." VI, S. 11 u. 17) schrieb über „Das Uebermalen von Vergrösserungen mit Pastellfarben", P. B. über „Die künstlerische Ausführung von Bromsilber-Vergrösserungen mit Aquarellfarben" („Atelier des Photographen" 1899, Heft 11 u. 12), J. v. Norath („Apollo" 1899, S. 225 u. 241) über „Das directe Vergrösserungsverfahren mit künstlichem Licht", F. C. Lambert („The Amat. Phot."

XXVIII, S. 697 und „Apollo“ 1899, S. 40) über „Die relative Oeffnung der Blenden beim Vergrössern und Reproduciren“. In einem Leitartikel des „Brit. Journ. of Phot.“ 1899, S. 419, wurde empfohlen, beim Vergrössern in der Camera nicht ein gleich grosses Diapositiv nach dem Originalnegativ durch Contactdruck herzustellen und dann dieses Diapositiv zu vergrössern, wie es gewöhnlich geschieht, sondern vielmehr nach dem kleinen Negativ direct ein vergrössertes Diapositiv und nach diesem ein gleich grosses Negativ, sei es auf Bromsilbergelatine-Platte, sei es (wenn ein umgekehrtes Negativ gewünscht wird) mittels des Pigmentdruckes anzufertigen. Die letztere Methode sei zwar etwas kostspieliger, weil man zwei grosse Platten gebraucht, gebe dafür aber auch weit bessere Resultate, als die zuerst erwähnte Methode.

Auf dem Gebiete der optischen Projectionskunst hat im verflossenen Jahr ein recht reges Leben geherrscht. Das immer mehr zunehmende Interesse an den Projectionsvorführungen belehrenden oder unterhaltenden Charakters hat einige deutsche Häuser der photographischen Branche veranlasst, die Fabrikation der dazu nöthigen Apparate und die Anfertigung von geeigneten Glasbildern selbst in die Hand zu nehmen.

Die Firma Ed. Liesegang in Düsseldorf brachte an ihrem bekannten Sciopticon, System „Ala“, einige Vervollkommnungen an. Dasselbe wurde mit einer eigenartig gebauten Petroleumlampe versehen, bei welcher durch einen einzigen Dochttrieb drei zu einem geschlossenen Runddocht sich vereinigende Flachdochte in einfacher, sicherer Führung auf- und niederbewegt werden. Die Leuchtkraft dieser Lampe ermöglicht die Vorführung von Lichtbildern von mindestens 2 m Durchmesser. Dieses Sciopticon lässt sich übrigens auch mit anderen Lichtquellen verwenden; die Form der Laterne ist dann eine entsprechend andere.

Eine Scioptikontype führte die Firma Unger & Hoffmann in Dresden unter dem Namen „Talisman“ ein. Dasselbe wird mit jeder beliebigen Lichtquelle geliefert und besitzt eine Beleuchtungslinse von 103 mm Durchmesser, sowie ein achromatisches Doppelobjectiv von 150 mm Brennweite. Das Letztere ist mit doppelten Triebknöpfen versehen, mit einem Spalt zur Einschaltung farbiger Gläser, sowie mit einem aufklappbaren Deckel (Fig. 155).

Eine eigenartige, sinnreiche Vorrichtung zum Wechseln der Bilder besitzt der von derselben Firma gebaute Projectionsapparat „Faust“. Die doppelte Bildbühne desselben ist vertical bewegbar und gestattet daher nicht nur die Vor-

führung einer ununterbrochenen Reihe von Bildern, sondern es lassen sich auch, vermöge dieser Vorrichtung, verschiedene Bildarten, wie Glasbilder, bewegliche Bilder, Chromatropen u. s. w., durch einander projiciren, ohne dass das Publikum eine Unterbrechung bemerkt. Die Bewegung der Bildbühne geschieht mittels starker Hebelübersetzung, und dieselbe kann

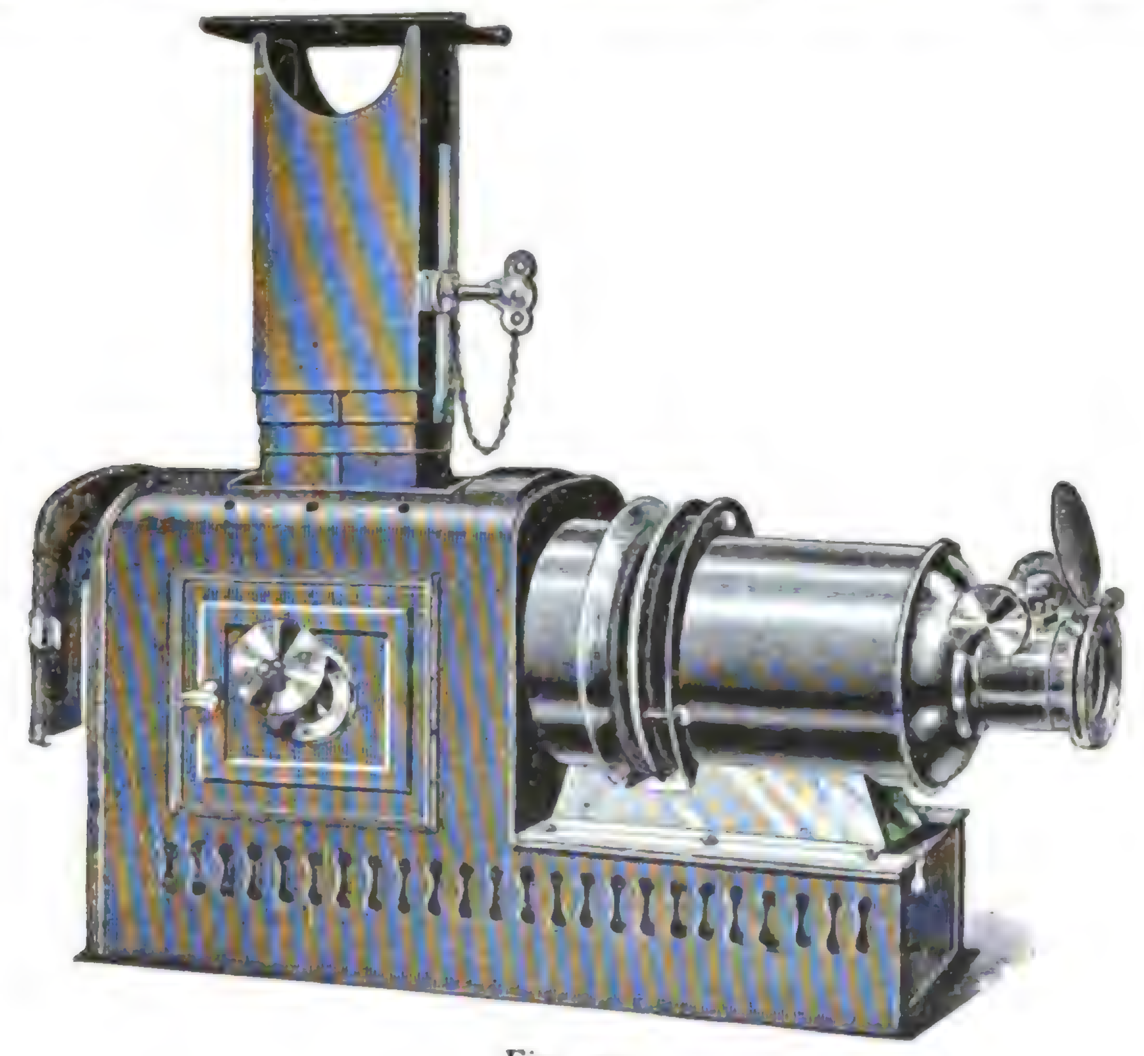


Fig. 155.

ganz nach Belieben schnell oder langsam vorgenommen werden (Fig. 156).

Eine etwas andere Wechselvorrichtung wurde der Firma Ed. Liesegang in Düsseldorf gesetzlich geschützt. Mit Hilfe dieser, „Velotrop" genannten Vorrichtung vermag der Vortragende aus beliebiger Entfernung von seinem Pult aus die Glasbilder selbst zu wechseln, indem er einfach jedesmal auf einen Gummiball drückt. Das Wechseln der Bilder geschieht dadurch augenblicklich, und es können auf diese Weise auch Bilder von verschiedenem Format durch einander projicirt werden.

Auch die zwei- und dreifachen Projectionslaternen, die sogenannten „Nebelbilderapparate“, haben verschiedene Verbesserungen erfahren. Da eine Aufzählung derselben aber

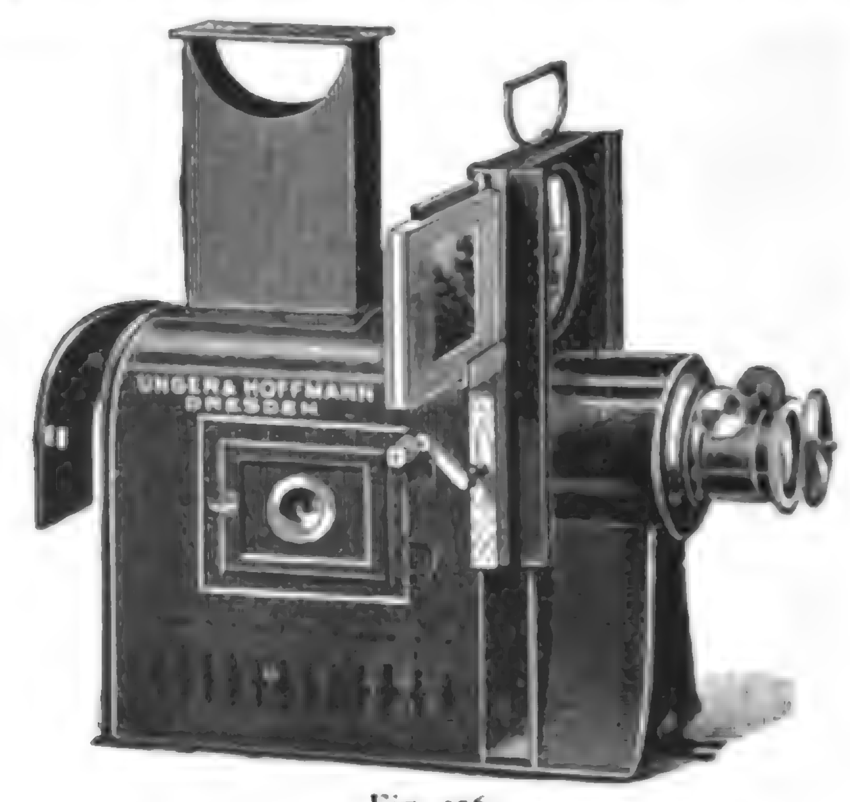


Fig. 156.

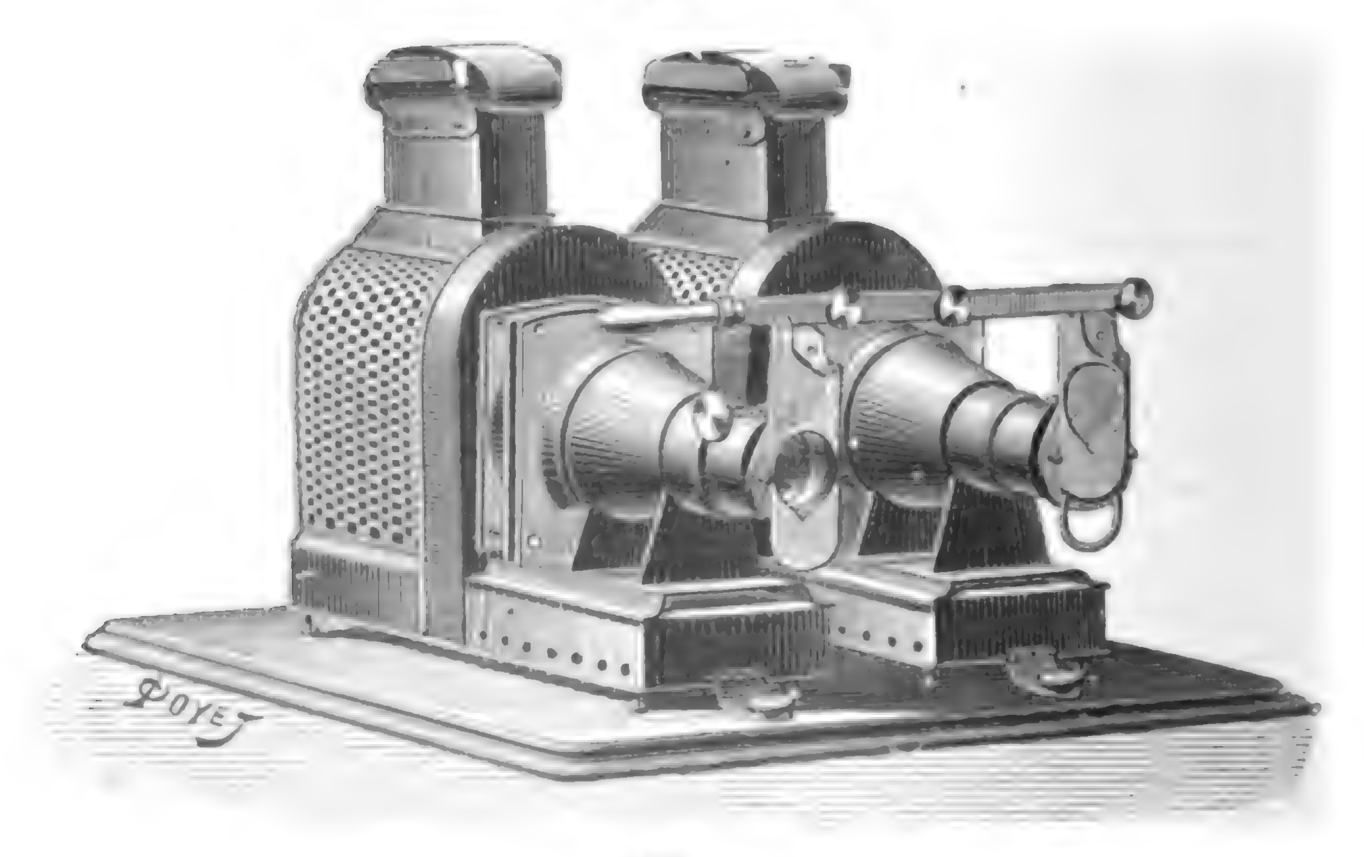


Fig. 157.

die Grenzen dieses Berichtes weit überschreiten würde, verweisen wir auf die Abhandlung „Nebelbilder“ in „Laterna magica“, Bd. XIV, Nr. 56 und XV, Nr. 57 (Düsseldorf, Ed. Liesegang's Verlag), in welcher die bemerkenswerthen Fortschritte auf diesem Gebiete zusammengestellt wurden. Erwähnt sei hier nur, dass bei diesen Apparaten der Uebergang des ersten Lichtbildes in das zweite gegenwärtig meist mit einer neuen Dissolvervorrichtung, dem sogenannten „Katzenaugen-Dissolver“, bewerkstelligt wird. Hierbei bewegen sich vor den Objectiven der beiden Laternen zwei Messingplatten mit ovalem Ausschnitt in einer Führung gegen einander oder von einander weg; dadurch wird das Objectiv von aussen nach der Mitte zu abgedeckt oder von der Mitte nach aussen zu geöffnet. Die beiden „Katzenaugen“ sind durch einen Hebel mit Handgriff so verbunden, dass bei der Bewegung desselben immer ein „Katzenauge“ geschlossen, das andere geöffnet wird (Fig. 157).

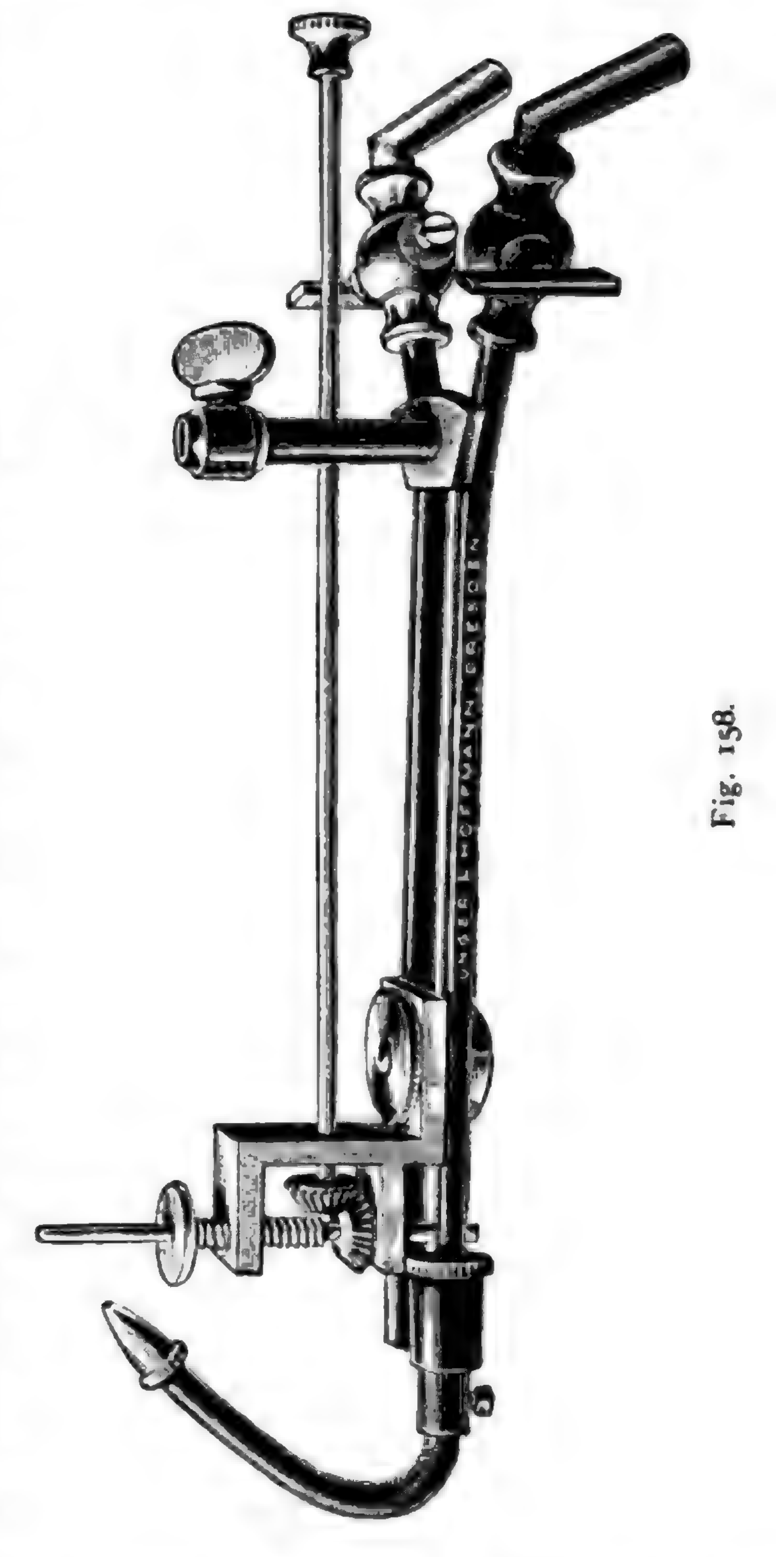


Fig. 158.

Zahlreich sind die Neuerungen auf dem Gebiete des Projections-Beleuchtungswesens. Neben dem Petroleumlicht, welches nur für Vorführungen in kleineren Räumen ausreicht, wird zur Zeit wohl das Kalklicht am meisten in Projections-

laternen benutzt. Mit der neuen Kalklicht-Einrichtung „Leonidas" (Unger & Hoffmann, Dresden), die sowohl für Leuchtgas mit Sauerstoff, als auch mit Wasserstoffgas (vom Cylinder oder Sack) und Sauerstoff ohne jede Umänderung benutzt werden kann, lässt sich eine Leuchtkraft von über 1000 Kerzen erreichen (Fig. 158).

Ed. Liesegang, Düsseldorf, führte einen Starkdruckbrenner für Kalklicht ein, der bei Verwendung von comprimirtem Sauerstoff und Leuchtgas ein äusserst intensives, dabei völlig ruhiges Licht liefert (vergl. dieses „Jahrbuch" 1898, Bd. XII, S. 329).



Fig. 159.

Dieselbe Firma baut für Acetylengas-Beleuchtung, die sich mehr und mehr einführt, einen sehr zweckmässigen Gasentwickler, der nur etwa 40 cm hoch ist und ungefähr 20 cm im Durchmesser misst. Das Calciumcarbid befindet sich unten in einer Schublade, welche bis 250 g fasst. Man kann damit einen Doppelbrenner bis zu 1 $^1/_2$ Stunden speisen. Das Wasser wird von oben tropfenweise zugeführt. Da dieser Apparat „Vesta" mit Sicherheitsventil versehen ist, aus welchem bei zu starker Gasentwicklung das überflüssige Gas nach aussen entweicht, ist eine Explosion nicht zu befürchten.

Einen ähnlichen kleinen Acetylengasapparat, der wie eine Lampe in die Laterne eingeschoben werden kann, bauen Unger & Hoffmann. Derselbe gibt ein Licht von ungefähr 200 Kerzenkraft und speist den Brenner 2 Stunden lang (Fig. 159).

Einen nach dem Tropfsystem gebauten compendiösen Acetylenlichtapparat, der dem vorbeschriebenen ähnlich ist, brachte die Firma Gebr. Mittelstrass in Magdeburg in den Handel.

Grössere Acetylengas-Erzeuger für Projectionen, Vergrösserungen und Aufnahmen bei künstlichem Licht liefert neuerdings in guter Qualität die Firma Weber & Bartsch in Zittau i. S. Ein lesenswerther Artikel über Acetylengasbeleuchtung und die dazu erforderlichen Apparate von R. Moss erschien in „The Magic Lantern Journal and Phot. Enlarger Almanac for 1898/99", S. 44 bis 46.

Während das elektrische Glühlicht sich für Projectionszwecke nicht als praktisch erwiesen hat, leistet das elektrische Bogenlicht in allen Fällen, in denen die grösste Helligkeit erforderlich ist, unersetzliche Dienste. Man unterscheidet bekanntlich zwischen Bogenlampen mit selbstthätiger Regulirung und solchen mit Handregulirung. Die letzteren werden jetzt von den erfahrensten Projectionsoperateuren vorgezogen, da bei ihnen weniger Störungen vorkommen, wie bei den selbstthätigen Regulatoren; zudem sind sie erheblich billiger.

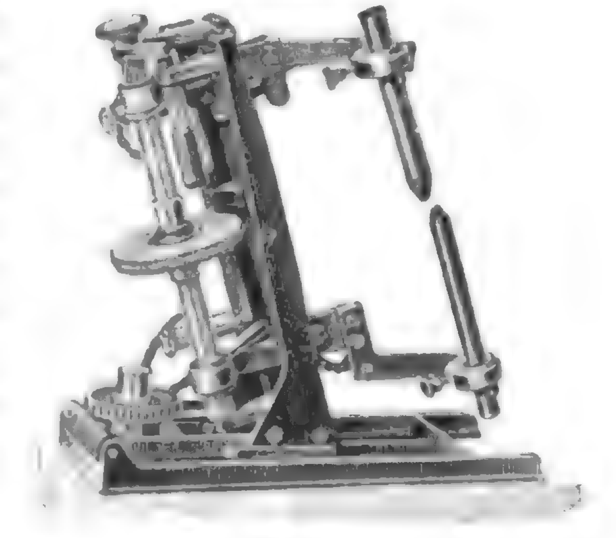


Fig. 160.

Eine vorzügliche Bogenlampe für Handregulirung baut die Firma Ross & Co. in London (Vertretung: Unger & Hoffmann in Dresden) (Fig. 160).

Ed. Liesegang führte eine gute Bogenlampe für Handeinstellung ein, bei der die beiden Kohlenstifte schräg, im Winkel gegen einander eingespannt sind. Das Centriren dieser Lampe wird dadurch sehr vereinfacht, dass die Kohlenhalter auf einer Hülse sitzen, welche auf einem Rundstabe gleitet; sie kann auf demselben bequem auf und nieder geschoben, wie auch seitlich bewegt werden.

Ueber Aetherbrenner siehe den Bericht über „Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie und des Projectionswesens" S. 334.

Ueber die Anfertigung von Laternbildern erschienen in den Fachzeitschriften zahlreiche Abhandlungen, ohne dass etwas wesentlich Neues zu Tage gefördert worden wäre. Eine gute Uebersicht über die Ausübung des Verfahrens in seinen

einzelnen Theilen enthalten die Werkchen von Hermann Schnauss, „Diapositive“, 3. Auflage (Verlag des „Apollo“, Dresden) und von Mercator, „Die Diapositiv-Verfahren“ (Wilh. Knapp, Halle a. S.).

Ueber die Verwendbarkeit der Farblacke aus Theerfarbstoffen für Zwecke der graphischen Druckverfahren.

Von K. Hazura, Chemiker
der Oesterreichisch-ungarischen Bank in Wien.

Seit dem Erscheinen des ersten Berichtes, welcher im vorigen Jahrgange dieses „Jahrbuches“ unter demselben Titel veröffentlicht wurde, sind eine grössere Reihe von neueren Farbstoffen auf ihre Verwendbarkeit zur Erzeugung von Farblacken geprüft worden.

Trotzdem viele der Farbstoffe für meine Zwecke unbrauchbar waren, kann man doch deshalb mit den Resultaten zufrieden sein, weil ausser einem echten, schönen Blau auch ein echtes schönes Roth gefunden wurde, welche geeignet erscheinen für Zwecke des Dreifarbendruckes. Es sind dies die aus Brillantcresylblau und Indulinscharlach erhaltenen Farben. Ein echtes, feuriges Gelb habe ich leider bis jetzt nicht gefunden.

Ausserdem gaben lichtechte Farben für Zwecke des Buchdrucks die Farbstoffe: Indoïnblau R (violett), Hessischgelb (orange), Flavindulin O (orange), Paraphenylenviolett (violett), Caprigrün GG (grün), Capriblau GON (feuriges Blaugrün).

Halb lichtechte Farben gaben die Farbstoffe: Primulingelb (gelb) und Echtneutralviolett (violett).

Als Füllungsmittel wurde bei allen diesen Farben Kaolin, als Fällungsmittel Tannin und Brechweinstein verwendet, mit Ausnahme von Primulingelb und Hessischgelb, welche mit Alaun fixirt wurden. Die Bereitungsweise ist dieselbe wie bei jenen Farben, über welche in der ersten Mittheilung berichtet wurde.

Ebenso wie für Zwecke des Buchdruckes sind die genannten Farben auch für Zwecke des Steindruckes verwendbar.



Jahresbericht

über die Fortschritte der Photographie

und Reproductionstechnik.



Frau Staatsminister von Bronsart.

Jahresbericht über die Fortschritte der Photographie und Reproductionstechnik.

Unterrichtsanstalten.

An der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien findet der Unterricht auf dem Gebiet der graphischen Verfahren auf Grund des bereits in früheren Jahrgängen dieses „Jahrbuchs" mitgetheilten Programmes statt. Es ist hierbei das Princip festgehalten, dass der Unterricht im Zeichnen und in den theoretischen Lehrgegenständen in innigsten Anschluss mit den praktischen Uebungen im Atelier, Laboratorium und Lehrwerkstätten gebracht wird. Durch die Ausgestaltung der praktischen Uebungscurse, welche sämmtliche wichtigeren photographischen Processe umfassen, erhalten die Schüler eine gute Vorbildung für die Praxis. Die Schülerzahl in der Section für Photographie und Reproductionsverfahren betrug 180, und umfasste nicht nur Photographen, sondern auch Lithographen, Aetzer, Xylographen, Industriezeichner u. s. w., und zwar im Vorbereitungscurse 59, im ersten Curse 77 und im zweiten Curse 44; in der Section für Buch- und Illustrationsgewerbe betrug die Schülerzahl 24. Da der Vorbereitungs- und Zeichencurs, sowie der erste Curs in den Abendstunden zwischen 5 und 8 Uhr abgehalten wird, so finden die in die photographische Industrie eintretenden jungen Leute Gelegenheit, ihre fachliche Fortbildung zu pflegen, ohne die Tagesarbeit in den Ateliers versäumen zu müssen. Der Verein photographischer Mitarbeiter in Wien suchte auch heuer um Abhaltung von fachlichen Special-

cursen an, und es wurde im Schuljahr 1899/1900 — ausser den programmmässigen Unterrichtscursen — noch ein Specialcurs vom k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht activirt, nämlich über „Kunstlehre mit besonderer Berücksichtigung der Photographie". Diese Specialcurse sind naturgemäss für bereits selbständig arbeitende Photographen oder Mitarbeiter bestimmt („Phot. Corresp." 1900, S. 117).

In Anbetracht der Wichtigkeit der Hygiene im graphischen Gewerbe hat das Unterrichtsministerium einen lehrplanmässigen Curs über „Gewerbehygiene und Berufskrankheiten der graphischen Gewerbe" an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien eingeführt. Derselbe ist für sämmtliche Frequentanten obligatorisch. Der Lehrstoff dieses Curses umfasst: 1. Beschreibung des menschlichen Körpers und der normalen physiologischen Vorgänge. 2. Erste Hilfe bei Unglücksfällen. 3. Die Körperpflege. 4. Hygiene der Arbeitsstätte und Wohnung. 5. Gewerbekrankheiten: Acute und chronische. Die Dauer dieses Curses erstreckt sich auf ein Semester mit einer wöchentlichen Unterrichtsstunde. Mit der Abhaltung dieses Curses hat das k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht den Secundararzt am k. k. Wiener Allgemeinen Krankenhause, Dr. Leopold Freund, betraut.

Ferner wurde an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien (Section für Buch- und Illustrationsgewerbe) im Schuljahr 1898/99 ein Specialcurs über Skizziren und Zeichnen mit besonderer Berücksichtigung der Typographie abgehalten (Vortragende: Fachlehrer Beitl und Assistent Opitz).

Ueber die k. k. Graphische Lehr- und Versuchsanstalt in Wien schrieb Professor Dr. Bruno Meyer aus Berlin einen Bericht in der „Deutschen Photographen-Zeitung" (1899, S. 782), in welchem er die Anstalt lobend hervorhebt.

Ueber den Unterricht in Photographie an der Wiener Universität siehe Hinterberger (S. 244 dieses „Jahrbuches").

Die nach dem Tode Professor Dr. H. W. Vogel's frei gewordene Lehrkanzel für Photochemie und Spectralanalyse an der Technischen Hochschule in Berlin-Charlottenburg wurde durch den als ausgezeichneten Fachmann bekannten Dr. A. Miethe besetzt.

An der Leipziger Kunstgewerbeschule steht die Abtheilung für photographische Reproduction unter der sehr tüchtigen Leitung Prof. Dr. Aarland's; es werden hauptsächlich photomechanische Methoden cultivirt. (Ueber die Frequenz u. s. w. siehe Bericht der königl. Kunstakademie und Kunstgewerbeschule Leipzig, Ostern 1900.)

In Prag (böhmische Technische Hochschule) wurde eine Lehrkanzel für Gährungschemie und Photographie systemisirt (1899) und hierfür der durch tüchtige mikrophotographische Arbeiten bekannte Chemiker Karl Kruis ernannt.

An der k. k. Bergakademie in Leoben wirkt seit 1899 der vortreffliche Photogrammeter und Geodäte Professor Doležal.

In neuerer Zeit scheint sich das Bedürfniss, auch das bisher stiefmütterlich behandelte Photographengewerbe mit Fachschulen zu bedenken, immer mehr Bahn zu brechen. In Deutschland riefen 1888 der Hannoversche Photographen-Verein und 1895 der Fachverein der Photographen zu Berlin Fachschulen ins Leben, die nicht wie die anderen derartigen Institute nur für Studirende, sondern für Fachleute, Lehrlinge und Vorgeschrittenere zugänglich sind. Diese Fachschule ging 1896 in städtische Verwaltung über. In neuester Zeit trägt sich auch die Verwaltung der Hamburger Gewerbeschule mit dem Projecte, nach Art der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien eine Fachschule für Photographen einzurichten. Die „Deutsche Photographen-Zeitung“ begrüsst diesen Plan freudig und gibt der Hoffnung Ausdruck, dass die Realisirung nicht zu lange auf sich wird warten lassen und dass sich die Stadt Hamburg in gleicher Weise dieses Institutes annehmen wird, wie dies in Berlin mit der Fachschule des Fachvereines der Photographen geschehen ist. Die Nothwendigkeit derartiger Schulen liegt klar auf der Hand, und es wird verlangt, dass in Deutschland die Gründung von Fachschulen für das Photographen-Gewerbe weit mehr gefördert werde, als es bis jetzt der Fall war („Deutsche Photographen-Zeitung“ 1899, S. 59).

Der Deutsche Photographen-Verein verfolgt den bereits 1893 gefassten Beschluss zur Gründung einer deutschen Photographen-Schule in Weimar („Deutsche Photogr.-Zeitung“ 1899, S. 59).

An der städtischen Fachschule der Photographen in Berlin (Director Schultz-Hencke) fanden sowohl im Sommer- als Wintersemester 1899 Curse in den Schulräumen der X. Realschule, Auguststrasse 21, statt. Es wird Unterricht ertheilt in Positivretouche, Zeichenunterricht für Anfänger, Chemie für Photographen, Photographische Optik und Negativretouche (vier Abende mit je zwei Unterrichtsstunden).

Der Zeichenunterricht der Berliner Fachschule erstreckt sich in der Classe für Anfänger auf Zeichnen nach Vorlagen

und Gyps, in der Classe für Vorgeschrittene auf Zeichnen auf Bromsilber-Vergrösserungen nach Gyps oder nach dem lebenden Modell. Jeder Schüler ist verpflichtet, an einer der Zeichenclassen theilzunehmen. In der Retouche beginnt der Unterricht für Anfänger mit Positivretouche. Glaubt ein Schüler schon genügende Kenntnisse in der Positivretouche zu besitzen, so hat er dieses dem Retouchelehrer zu sagen, welcher dann nach angestellter Probe darüber entscheidet, ob der Schüler am Unterricht in der Negativretouche theilnehmen kann. Das Schulgeld beträgt pro Wochenstunde und Semester 1 Mark, ist pränumerando gegen Quittung zu entrichten und muss mindestens 4 Mark pro Semester betragen. Des Weiteren wird Unterricht zur Ausbildung im Aquarelliren ertheilt (zweimal wöchentlich 2 Stunden Nachmittags; Honorar 5 Mk. pro Semester).

Der Süddeutsche Photographen-Verein plant für 1900 die Begründung einer Lehranstalt für Photographie zu München. Das bayerische Staatsministerium hat sich auf Grund der vorhergehenden Verhandlungen und nach Vorlage eines Lehrplanes bereit erklärt, eine Lehranstalt für Photographie in München zu unterstützen, zu subventioniren und die Beschaffung geeigneter Räume zu vermitteln. Lehrplan: Sommersemester: Perspectivlehre, photographische Optik, Photochemie, photographische Kunstlehre, Beleuchtung, Atelierpraxis, Excursionen in der Natur. — Wintersemester: Atelierpraxis, Lehre und praktische Ausübung der Retouche, Lehre und praktische Ausübung der Copirverfahren, praktische Uebung in Vignetten-Malerei, Vergrösserungsarbeiten und deren Retouche, Zeichnen nach Vorlagen, event. nach Modell. Theorie der Reproductionstechnik, erläutert an Vorlagen.

An der photographischen Fachschule in Zürich wurde Dr. Otto Vogel als Lehrer bestellt.

Die Pariser Photographische Gesellschaft veranstaltete eine Serie von Fachvorträgen zur Ausbildung von Photographen und Reproductionstechnikern (Enseignement superieur de la photographie). Dieselben sind in einer Sammlung von Brochuren separat im Buchhandel erschienen (Paris, Gauthier-Villars, 1899 bis 1900). Es trugen z. B. vor: Gustav Colson: Geschichte der Photographie. Moëssard: Photographische Optik, Grundzüge, Objective, Linsen, Zerstreuung der Lichtstrahlen und Abhilfe, Berechnung der Linsen, Auswahl, Prüfung und Benutzung eines Objectivs, dhotographische Praxis. Professor Vidal: Die Photographie

in ihrer verschiedenen Anwendung als Photolithographie, Farbenphotographie, Chromolithographie, Heliogravure u. s. w. Professor Dillaye: Kunstlehre, Perspective, Beleuchtung, Composition, Genres, die künstlerische Entwicklung und die Effecte der Photographie.

Die Privatcurse, welche man in Paris der Photographie widmet, erfreuen sich lebhaften Zuspruches, da der monatliche Beitrag z. B. im Curse des Prof. Niewenglowski 3 Frs. beträgt und auch Damen dem Unterrichte beiwohnen können. Der Vortragsstoff, sowie die praktischen Uebungen erstrecken sich über die allgemeinen Kenntnisse, es wird vorgetragen über: Geschichte, Allgemeines, Grundbedingungen, Elemente der Optik, Photochemie, Objective, Materiallehre, Wahl eines Objectes, Beleuchtungsverhältnisse, Kinematographie, praktisch geübt wird: Posirung, Aufnahme, Entwickeln, Fixiren, Negativ- und Positivprocess, Stereoskopie, Vergrössern, künstliche Lichtquellen, Farbenphotographie und Momentaufnahmen.

Zu Toulouse wurde durch die Municipalitäts-Verwaltung ein unter dem Museum-Director Dr. Eugène Trutat stehender Curs geschaffen, dessen Unterricht an der Hand des Trutat'schen Werkes, der bekannten „Dix leçons de photographie“, gehalten wird.

Die Association polytechnique in Frankreich rief Examina zur Erlangung eines Befähigungsnachweises für Photographen ins Leben. Curse hierfür finden vom Oktober bis März statt, und der Prüfungscandidat muss mindestens drei lobende Erwähnungen: in Photographie, Physik und Chemie, erhalten. Die Prüfungen sind:

1. Ein Aufsatz, eine Rechenaufgabe aus der photographischen Praxis, eine Aufgabe über angewandte Photographie.
2. Praktische Uebung in der Photographie.
3. Mündliche Prüfung in der praktischen Photographie, Chemie und Physik („Allgem. Phot.-Zeitung“ 1899).

Infolge lebhafter Agitation französischer Fachphotographen dürfte jetzt von der französischen Regierung die Bildung einer photographischen Lehranstalt bevorstehen, und zwar soll diese Schule im Conservatoire des Arts et Metiers (Gewerbe-Museum) untergebracht werden, denn in der „Ecole Estienne“, die eine communale Unternehmung ist, wird mehr in den Drucktechniken, wie Licht- und Steindruck, Zinkätzung, Buchdruck, Unterricht ertheilt, während die Photographie untergeordnet blieb; übrigens wurde an der „Ecole Estienne“

(Ecole professionelle du Livre) eine Lehrkanzel für Photographie errichtet (1900) und der Concurs hierfür ausgeschrieben („Moniteur de la Phot." 1899, Supplement December); zur Errichtung eines photographischen Ateliers sammt Inventar wurden in Paris 17000 Francs präliminirt.

Photographische Objective. — Blenden u. s. w. für Rasterphotographie. — Telephotographie.

Von M. v. Rohr erschien „Theorie und Geschichte des photographischen Objectives". Berlin 1899, mit 3 Tafeln und Abbildungen im Texte. Ein vorzügliches grundlegendes Werk über photographische Objective, worin die Theorie und geschichtliche Entwicklung des photographischen Objectives in eingehender Weise behandelt wird. Dem genannten Werke liegt ein ausserordentlich sorgsames Quellenstudium zu Grunde, namentlich was die englischen Quellen anbelangt, während der Autor die Wiener Quellen weniger ausgenützt hat.

Controversen betreffs Dr. von Rohr's „Geschichte der photographischen Objective" (zwischen Curry und Rohr) siehe „Brit. Journ. of Phot.", Nr. 2067 und 2068 (1899, S. 816).

Ueber die „Entwicklungsgeschichte der gebräuchlichen Typen photographischer Objective" siehe Dr. M. v. Rohr, S. 106 dieses „Jahrbuches".

Ueber neuere Typen lichtstarker photographischer Objective mit astigmatischer Correction siehe M. von Rohr („Archiv f. wiss. Phot." 1899, S. 92 und 205); ferner Miethe (a. a. O. S. 151).

Ueber Petzval's Orthoskop siehe J. M. Eder, S. 108 dieses „Jahrbuches".

Das erste Petzval'sche Portraitobjectiv (vom Jahre 1841), welches sich in Wien befindet, beschrieb Eder, und Dr. Rud. Steinheil bestimmte die Elemente des Objectives („Phot. Corresp." 1899). Fig. 161 und 162 zeigen Aussenansicht und Querschnitt des Objectives.

Ueber das photographische Objectiv erschien eine gute Monographie von S. Moëssard („L'objectiv photographique, étude pratique"). Paris 1899.

Ueber photographische Optik erschien im Verlage von Sampson Low & Co., London, unter dem Titel: „A Treatise on photographic optics" ein Buch, herausgegeben von R. S. Cole.

Ueber den Begriff und die Bedingungen der Convergenz und Divergenz bei den Linsen berichtete L. Pfaundler in der

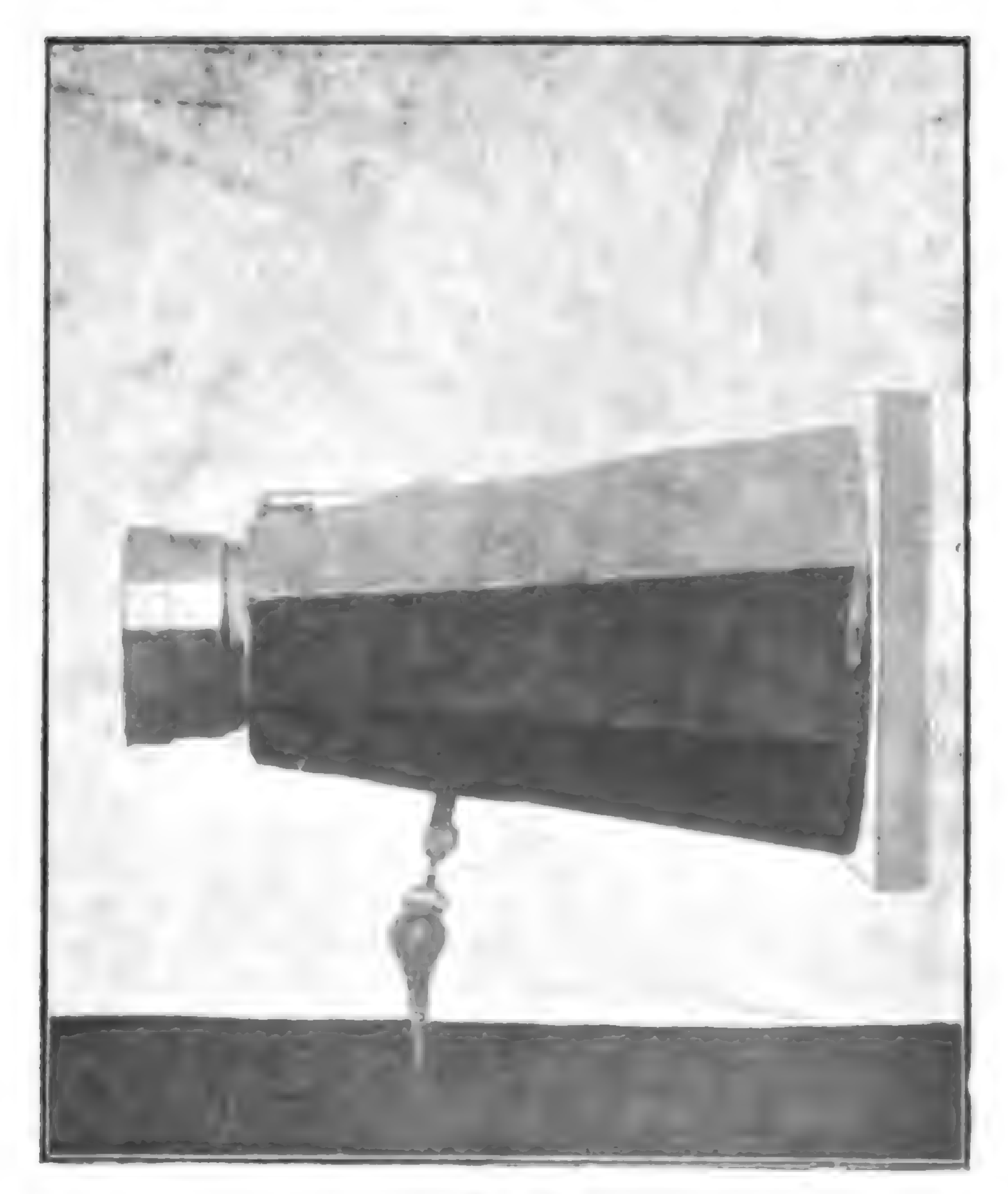


Fig. 161.

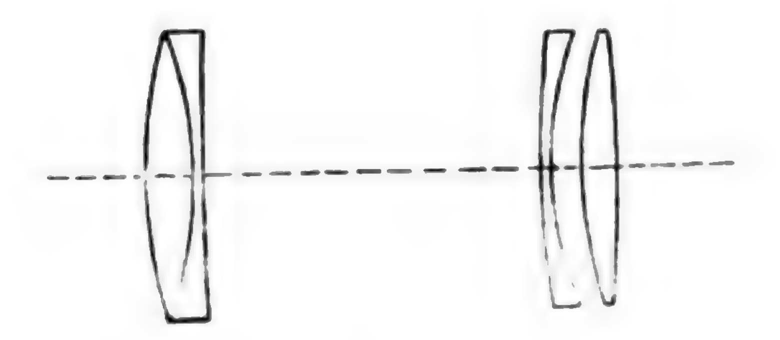


Fig. 162

Sitzung vom 13. April 1899 der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien (mathematisch-naturwissenschaftliche Classe).

Ueber eine Notiz zur Bestimmung der Brennweite photographischer Objective siehe Prof. F. Schiffner, S. 320 dieses „Jahrbuches".

Ueber die Zonenplatte von Soret und die Phasenumkehrplatte von Wood als Ersatz der Linse; Anwendungen derselben in der Photographie siehe Dr. Pfaundler, S. 193 dieses „Jahrbuches".

Bei einer kürzlich abgehaltenen Sitzung der Photographischen Gesellschaft von Philadelphia wies Morris E. Leeds auf die Anwendung der phasenumkehrenden Zonenplatten als Ersatz für Linsen hin und demonstrirte einige Arten der Benutzung dieses Verfahrens, wobei er betonte, dass dasselbe grosses wissenschaftliches Interesse habe, wenngleich es praktisch keinen erheblichen Werth besitze. Im Jahre 1875 stellte der französische Physiker Soret eine Glasplatte her, auf der concentrische schwarze Kreise beschrieben waren, deren constant zunehmende Radien den Quadratwurzeln aus den Zahlen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 u. s. w. entsprachen; das Ganze wurde dann auf photographischem Wege so weit reducirt, dass in einem Kreise von ungefähr einem Zoll Durchmesser sich etwa 90 dieser Ringe befanden. Er demonstrirte damit die Richtigkeit gewisser Annahmen über die Wellentheorie des Lichtes, indem er mit seiner Zonenplatte Lichtstrahlen in einem Focus zusammenbrachte, genau so, wie es durch eine Linse geschieht. Die Platte besass die bemerkenswerthe Eigenschaft, dass sie vielfache Brennpunkte hatte; auch wirkte sie nicht wie eine convexe Linse, sondern vielmehr wie eine concave Linse, indem sie einiges Licht derart zum Divergiren brachte, dass es so aussah, als ob dasselbe von einem virtuellen Focus hinter der Platte ausginge. Nach einer kurzen Darlegung des Princips, auf welchem die Wirkung der Zonenplatte beruht, wies Leeds darauf hin, dass in jüngster Zeit Prof. R. W. Wood an der Universität Wisconsin die Wirkung der Zonenplatten dadurch wesentlich gesteigert hat, dass er, einer Anregung von Lord Rayleigh folgend, eine Platte hergestellt hat, auf der die abwechselnden Zonen sich auf einer ausserordentlich dünnen Film transparenter Bichromatgelatine, die nach Angaben des Erfinders noch nicht $^1/_{10000}$ Zoll dick sein soll, befinden, so dass die Lichtwellen eine Phasenumkehrung erfahren, statt dass sie abgeschnitten werden, welche Erscheinung in einer vierfachen Beleuchtung zu Tage tritt. Prof. Wood hat Platten dieser Art hergestellt, deren Brennweite zwischen

5 Zoll und 70 Fuss beträgt, wobei im ersten Falle die Scheibe etwa die Grösse einer kleinen Erbse hat. Leeds legte sowohl einige Soret'sche, wie solche zonenumkehrende Platten, letztere mit 180, 65 und 13 cm Brennweite vor, weiter auch Photographien, die mit solchen Platten hergestellt wurden; ausserdem zeigte er, wie man solche Platten als Teleskoplinsen, und zwar sowohl als Objectiv wie als Ocular benutzen kann.

Ein Objectiv aus Eis stellte Life Griffin her und machte damit photographische Aufnahmen, welche selbstverständlich Unschärfe aufweisen („Americ. Annual of Phot." 1900, S. 35; „Phot. Wochenbl." 1900, S. 68).

Die Prüfung photographischer Objective nach der im Hause Steinheil (Paris) üblichen Methode beschreibt Zschokke, „Phot. Corresp." 1899, S. 131; ferner gibt Chapman Jones eine Zusammenstellung verschiedener Publicationen im „Phot. Annual" 1899, S. 61.

Ueber ein kleines Specialobjectiv für Kinematographen von Voigtländer & Sohn, Actiengesellschaft, Braunschweig, siehe Dr. Kaempfer, S. 255 dieses „Jahrbuches".

Ueber Theorie und Anwendung eines Instrumentes zur Messung des Astigmatismus (Anwendung zweier drehbarer Cylinderlinsen) machte Straubel Mittheilung („Wied. Ann." 1898, Bd. 64, S. 794).

Photographische Aufnahme des Schlieren- und Spannungssystemes einer Linse siehe Gerschun („Archiv f. wiss. Phot." 1899, S. 232).

Bestimmung der Brennweite von Objectiven siehe Schiffner, S. 320 dieses „Jahrbuches".

Ueber Compensatoren für Abnahme der Bildhelligkeit nach dem Rande[1]) oder das sogenannte „Vignettiren" der Objective zur Correctur der Abnahme der Randhelligkeit bei Weitwinkelaufnahmen schrieb Abegg („Archiv f. wiss. Phot." 1899, S. 62).

Prof. Miethe polemisirt gegen den Artikel Prof. Abegg's über „Compensatoren" bei photographischen Objectiven; Miethe's Construction wirke nicht so, wie Abegg gezeichnet hatte („Archiv f. wiss. Phot." 1899, S. 131); vergl. auch Stolze (a. a. O. S. 192).

Ueber eine neue lichtstarke Serie des Goerz-Doppelanastigmat siehe S. 13 dieses „Jahrbuches" (siehe auch „Brit. Journ. of Phot." 1898, S. 266).

---

1) Vergl. Eder's „Ausf. Handb. d. Phot.", Bd. I, 2. Abth., S. 191.

Ueber Goerz' Photo-Stereo-Binocle siehe A. Reichwein, S. 15 dieses „Jahrbuches“.

C. P. Goerz in Friedenau bei Berlin erhielt ein deutsches Patent (Nr. 104779 vom 14. März 1897) über Centrirungsmittel für aus fünf Linsen zusammengekittete Objective (Fig. 163). Um aus fünf Linsen zusammengekittete Objective, bei denen je eine biconvexe Linse von je zwei negativen Linsen eingeschlossen ist, zu centriren, gestaltet man die positiven Linsen scharfrandig und von kleinerem Durchmesser als die negativen Linsen und schleift die negativen Linsen längs der über die positiven Linsen hinausragenden Theile flach ab.

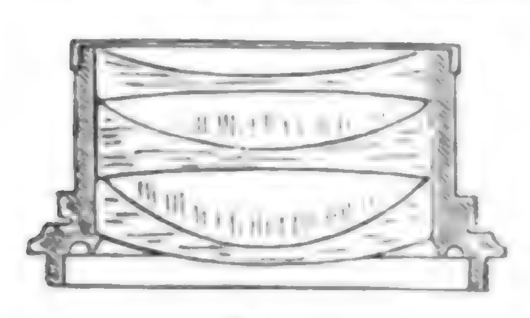


Fig. 163.

E. Suter in Basel erzeugt einen Anastigmat, Serie I, f/7 (Fig. 164), welcher für Portraits, Gruppen, Momentaufnahmen, Architekturen, Interieurs und Vergrösserungen

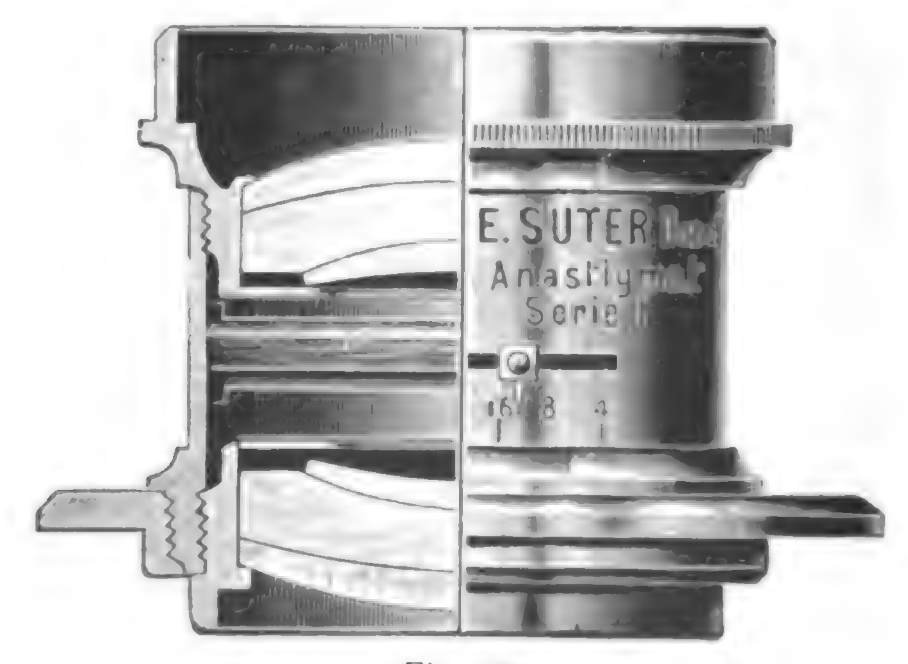


Fig. 164.

bestimmt ist. Der Bildwinkel ist 90 Grad bei kleiner Blende. Diese Objective bestehen aus zwei nicht symmetrischen Linsen, welche jede für sich auch als einfache Landschaftslinse verwendet werden können (1899).

Leitz construirte symmetrische Objective mit je dreifach verkitteter Vorder- und Hinterlinse, welche im „Brit. Journ. of Phot.“ 1898, S. 265, abgebildet und beschrieben sind.

Die Optische Industrie-Anstalt in Rathenow (vorm. Busch) erzeugt neuerdings Weitwinkelaplanate und ein unsymmetrisches Objectiv für Gruppen und Landschaften, das „Periplanat"; ferner Objectivsätze „Vademecum", welche aus vier oder sieben nicht achromatischen Meniscus-Linsen verschiedener Brennweite bestehen, umwechselbar für eine Fassung mit Irisblende justirt („Phot. Corresp." 1890, S. 373).

Ueber Verbesserungen an der Cook'schen Linse siehe S. 221 dieses „Jahrbuches" (siehe auch „Brit. Journ. Phot. Almanac" 1900, S. 847).

Die Triple-Anastigmate wurden von Voigtländer in Braunschweig für Portrait- und Gruppenaufnahmen hergestellt; auch Reproductions-Triple-Anastigmate werden in sehr guter Qualität erzeugt.

Ein deutsches Patent (Nr. 98716 vom 19. Juni 1896) erhielten G. J. Bull in Paris und Benjamin Francis Conn-Costelloe in London für getheilte Linse für photographische Objective. Um eine gewisse Unschärfe der aufzunehmenden Bilder zu erzeugen, wird in das Objectiv eine Linse eingeschaltet, die aus einer ursprünglich vollständigen Linse durch Zertheilung vermittelst Schnitten parallel zur optischen Achse, schwaches Abarbeiten der Schnittflächen und Wiederzusammensetzen der bearbeiteten Theile erhalten ist. Hierdurch wird eine Linse mit mehreren, dicht neben einander liegenden Brennpunkten erzeugt. Der gleiche Zweck wird erreicht, wenn die einzelnen Theile aus etwas verschieden brechenden Medien bestehen („Photogr. Chronik" 1899, S. 369).

Ueber Wirkung von Supplementlinsen, welche z. B. in dem Blendenschlitz von Aplanaten angebracht werden, gab Welborne Piper Formeln („Brit. Journ. Phot. Almanac" 1900, S. 729).

Objective, welche für Dreifarbendruck verwendet werden, zeigen häufig eine Focusdifferenz für Roth, für welche gewöhnliche Objective nicht corrigirt werden (sondern nur für Gelb und Blau); demzufolge wird das mit Rothfilter aufgenommene Negativ etwas grösser als die beiden anderen und passt nicht. Dr. Kaempfer schlägt in einem Vortrag (70. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Düsseldorf 1898) verschiedene Mittel zur Abhilfe vor: 1. Anwendung sphärischer Lichtfilter, welche die Focusdifferenz corrigiren. 2. Aenderung der Abweichung für Roth durch kleine Aenderung des Abstandes der Objectivlinsen, was bei der Cooke-Linse gut ausführbar ist. 3. Ausnutzung

der sphärischen Zonen der einzelnen Farben; es werden für die drei Farben jene Zonen herausgesucht, welche dieselben Bildweiten geben, und die anderen Zonen werden durch ringförmige Blenden abgeblendet.

Sehr gut eignen sich zur Dreifarbenphotographie die Steinheil'schen Orthostigmate, welche übrigens auch (in ihren kleineren Nummern) gute Universalobjective für Hand- und Momentcameras, sowie zu Stereoskopapparaten abgeben.

Beck's neuer Bildsucher wird in der Patentbeschreibung folgendermaassen gekennzeichnet. *A* ist die Fassung des Bildsuchers, *B* ist die Maske oder die Blende mit einer Oeffnung *C* von derselben Form wie die photographische Platte oder Film, *D* ist eine positive Objectiv-Linse oder eine Doppel-Linse, die eine derartige Brennweite besitzt, dass sie ein genau in der Ebene der Marke liegendes, dem Camerabilde entsprechendes Bild im Raum hervorruft; *E* ist ein optischer Apparat, der aus einer positiven oder Ocular-Linse besteht und den Beobachter befähigt, das ganze Bild auf einmal zur Zeit zu sehen; *F* ist ein unter dem erforderlichen Winkel befestigter Reflector, der in den Abbildungen stets unter 45 Grad Neigung dargestellt ist und das Bild in das Auge des Beobachters fallen lässt; *G* ist eine Oeffnung, durch welche das Bild betrachtet wird.

Bei dem in Fig. 165 dargestellten Bildsucher, mittels dessen man das Bild rechtwinklig zu der Achse der Linse der Camera sieht, ist der optische Apparat oder die Ocular-Linse *E* hinter der Maske *B* und parallel derselben angebracht, und bringt die Strahlen auf den Reflector *F*, welcher sich hinter der Linse *E* befindet und das Bild durch die Oeffnung *G*, die sich über dem Reflector befindet, in das Auge des Beobachters fallen lässt.

Bei dem in Fig. 166 vorgeführten Bildsucher ist die Anordnung der Objectiv-Linse *D*, der Maske *B* und der Ocular-Linse *E* die gleiche wie in Fig. 165, dagegen ist von der Benutzung des Reflectors *F* Abstand genommen, und die Durchblicköffnung *G* befindet sich unmittelbar hinter der Ocular-Linse *E*. Mittels dieses Bildsuchers sieht man das Bild in einer zur Achse der Camera-Linse parallelen Ebene.

Bei den in Fig. 167 und 170 dargestellten Bildsuchern ist die Objectiv-Linse *D* (Fig. 167) als eine positive Doppel-Linse angegeben; die Maske *B* befindet sich in geeigneter Entfernung hinter der Objectiv-Linse; der Spiegel *F* ist unmittelbar hinter der Maske angebracht, und die Ocular-Linse *F* befindet sich über dem Spiegel an der Rolle, welche die Durchblick-Oeffnung *G* in Fig. 165 einnimmt. Das im Raume durch

die Objectiv-Linse *D* in der Ebene der Maske *B* hervorgerufene Bild lässt so der Spiegel *F* auf die Ocularlinse *E* fallen.

Bei dem Bildsucher in Fig. 168 ist der Spiegel *F* dicht hinter der Objectiv-Linse *D* angebracht und veranlasst, dass das von der letzteren erzeugte Bild nach der Maske *B* hin reflectirt wird, welche unmittelbar über jenem Spiegel sich befindet, während die Ocular-Linse *E* in der nöthigen Entfernung oberhalb der Maske *B* und der Durchblick-Oeffnung *G* ganz nahe angebracht ist.

Mittels der in Fig. 167, 168 und 170 dargestellten Bildsucher sieht man, wie mittels des in Fig. 165 vorgeführten,

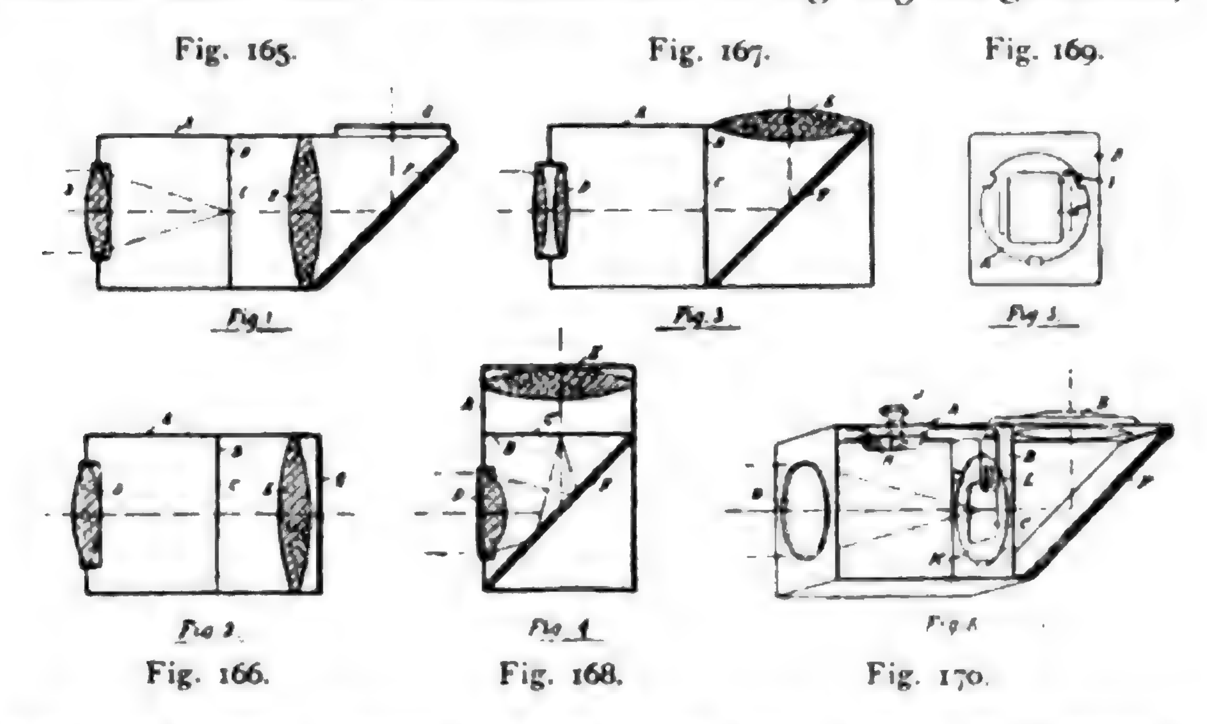


Fig. 165. Fig. 167. Fig. 169.

Fig. 166. Fig. 168. Fig. 170.

das Bild unter rechtem Winkel gegen die Achse der Camera-Linse.

Die in Fig. 169 und 170 dargestellten Bildsucher zeigen eine Maske *B*, die mit einer beweglichen kreisrunden Blende *K* versehen ist, die so angebracht ist, dass sie in der Maske *B* rotiren kann, und die mit einem Zapfen *J* versehen ist, welcher in eine Führung in dem Hebel *H* eingreift, an welchem der Zapfen oder Knopf *J* befestigt ist. Die bewegliche kreisrunde Blende *K* hat eine Oeffnung *C* von oblonger Form, welche mittels des Hebels *H* mit ihrer Langseite nach Erfordern vertical oder horizontal gestellt werden kann („The British Journal Photographic Almanac" 1900, S. 869).

Einen Irisblendenverschluss für photographische Objective (Fig. 171) liess die Firma Carl Zeiss in Jena patentiren (D. R. P. Nr. 101691 vom 18. Februar 1898). Statt des üblichen einen Kranzes sind zwei Kränze von Irisplatten *a* und *b*

hinter einander, aber so, dass ihre Ebenen sich berühren, angeordnet. Will man die Kanten der Theilplatten zum Zwecke der besseren Führung zuschärfen, so geschieht dies am besten derart, dass nur die aussen liegenden Kanten ab-

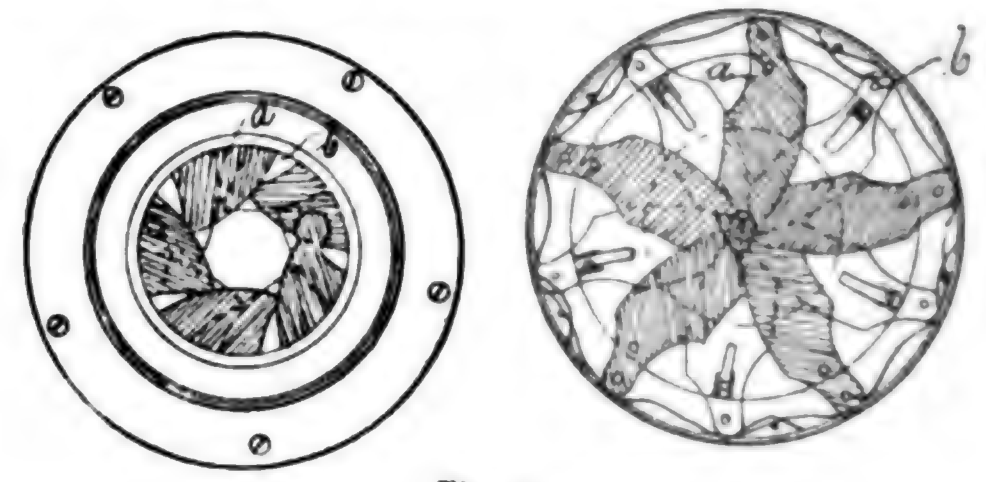


Fig. 171.

geschrägt werden, so dass alle Schneiden in der gemeinschaftlichen Berührungsebene liegen („Phot. Chronik" 1899, S. 470).

Eine doppelt durchlochte Blende für Autotypien in Kupferstichmanier, wie sie in Figur 172 dargestellt ist, empfiehlt C. Fleck („Photogr. Chronik" 1899, S. 672). Eine Vorbelichtung des Rasters, wie dies fast in allen Geschäften geschieht, um Oeffnungen in den tiefsten Schatten zu bekommen, ist angeblich unnöthig. Man exponirt mit einer kleinen runden Blende zwei bis drei Minuten, hierauf kommt die abgebildete Kegelblende als Normalblende (also mittlere Blende) in einer Expositionsdauer von zwei Minuten zur Verwendung. Eine grössere runde Blende mit einer halben bis einer Minute Exposition gibt den Schluss der Lichter. Es darf kein feiner Raster zur Verwendung kommen.


Fig. 172.

Ueber mehrfache Blendenöffnungen (multiple stops) für Rasteraufnahmen gab C. Grebe eine Studie („Photogr. Mitt." 1899, Band 36, Nr. 11). Er erwähnt, dass bereits E. Albert 1894 Blenden mit „mehr als einer Oeffnung"

erwähnte, dass Deville (1895) und Turati (1895) die Wirkung doppelter und vielfacher Blenden mit dem Kreuzraster publicirt hatten und namentlich für Dreifarben-Autotypien sich grossen Nutzen davon versprachen; dann Placzek („Phot. Corresp.“ 1896, S. 447) und Levy (Eder's „Jahrbuch“ 1897, S. 19), welcher Blenden mit vier Oeffnungen anwendete.

Diese Blenden, welche Grebe „Dämpfungsblenden“ nennt, sind als einfache Blenden aufzufassen, welche in ihrer Oeffnung ein dunkles Kreuz tragen. Dieses Kreuz hat den Zweck, bei der Schlussbelichtung die central wirkende Lichtmenge zu dämpfen, was von Vortheil für die Schattentöne des Bildes sein kann. Es sind also diese Dämpfungsblenden einfache Schlussblenden, in welchen die Mitte, ähnlich wie bei der Dunkelfeldbeleuchtung im Mikroskop, weggeblendet

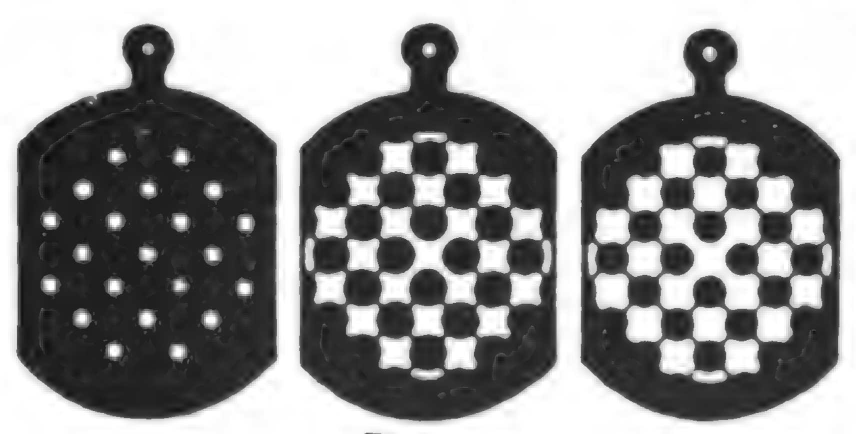


Fig. 173.

wird. Die Dimensionen dieser Blenden dürfen daher nicht wie bei den „multiple stops“ von Centrum zu Centrum gerechnet werden, sondern wie bei jeder anderen einfachen Blende als Länge der Diagonale im ersten Hauptschnitt. Zu den Dämpfungsblenden sind auch die von J. Verfasser („Der Halbtonprocess“, deutsch von Prof. G. Aarland, S. 16, Figur 12, S. 115, Figur 12a) angeführten Formen zu rechnen.

Grebe suchte die Bedingungen für die Verwendung sehr lichtstarker Objective $f/4$ bis $f/8$ zum Zweck der Kreuzrasterphotographie festzustellen. In der Regel lassen sich Oeffnungen grösser als $f/10$ oder höchstens $f/9$ nicht gut anwenden. Will man daher ein Objectiv $f/4$ ausnutzen, so ist man gezwungen, das Princip der „multiple stops“ anzuwenden. Die günstigsten Formen und die damit erhaltenen Resultate hat Grebe in seiner Arbeit „Ueber das autotypische Negativ und die Verwendung sehr lichtstarker Objective zur Herstellung desselben“ (siehe „Phot. Corresp.“ 1899, S. 241) veröffentlicht.

Die Dämpfungs- oder Coïncidenzblenden werden in Sätzen von je drei Stück in den verschiedensten Dimensionen von C. Zeiss, Jena, angefertigt. In der Fig. 173 ist ein solcher Satz dargestellt.

Die Vortheile in der Anwendung der Coïncidenzblenden liegen nicht allein in der Ausnutzung der Lichtstärke des Objectivs und in den dadurch bedingten kürzeren Expositionszeiten. Einer der Hauptvortheile liegt in der Verschiebung der Intensitätscurven, in der besseren Lichtvertheilung.

Die Wirkung einer einfachen Blendenöffnung besteht bekanntlich in der Bildung eines vignettirten Lichtpunktes hinter jeder Rasteröffnung auf der Bildebene. Bei richtiger Anordnung einer einfachen Blende hat dieser Punkt einen mässigen Lichtabfall vom Centrum bis zum Rand. Dieser Lichtabfall wird schroffer durch die Anwendung der Expositionsscala oder der von Sanger Shepherd („Process Work" 1898, S. 53 und 109) empfohlenen Vignetteblenden und erlaubt so eine bessere Variation der Punktgrössen. Diese künstliche Verschiebung der Intensitätscurven erzielt man einfacher und besser durch Coïncidenz mehrerer vignettirter Punkte. Die Expositionsscala wird überflüssig, und man erhält bei richtiger Auswahl der Factoren — Zahl, Form und Grösse der Blendenelemente — mit einer Exposition und ohne Vorbelichtung tadellose Rasternegative von vorzüglicher Gradation.

In der gewöhnlichen Praxis wird man mit einem geschickt gewählten Satz gut auskommen. Man wählt die Dimension zweckmässig so, dass bei zehnfacher Verkleinerung des Originals und kürzester Rasterdistanz gerade Coïncidenz eintritt; alsdann hat man für schwächere Verkleinerungen bis natürliche Grösse nur die Rasterdistanz entsprechend zu verlängern.

Der Lichtgewinn ist für alle Dimensionen bei einem und demselben Objectiv gleich, einerlei, ob die Dimension gross oder klein ist. Ferner ist es ganz unwesentlich, ob die Oeffnungen centrisch zur Objectivfassung angeordnet sind, wenn nur die Exemplare eines Satzes unter sich genau centrisch sind.

Zu diesen Blendensystemen sind lichtstarke Objective erforderlich, z. B. die an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien hierfür in Verwendung stehenden Steinheil'schen Orthostigmate, oder Voigtländer's Collineare und Triple-Anastigmate.

Ueber Rasterphotographie schrieb Grebe einen sehr eingehenden Artikel in der „Zeitschr. f. Reproductionstechnik" (1900); über autotypische Irisblenden siehe Grebe, „Phot. Corresp." 1899, S. 370 (mit Fig. und Patent-Nachweisen).

Ueber das autotypische Negativ und die Verwendung sehr lichtstarker Objective zur Herstellung desselben veröffentlicht Dr. C. Grebe in Jena sehr gründliche Studien. Die Theorie der Kreuzraster behandelt Grebe, und zwar sind die wichtigsten Punkte folgende:

1. Das Kreuzrastersystem. Die optische Achse des Objectives und die dazu senkrecht stehenden Ebenen des Rasters und der Blende bilden das Kreuzrastersystem, und es besteht die Aufgabe, den Strahlengang zwischen diesen beiden Ebenen zu verfolgen.

2. Die Hauptschnitte H_1 und H_2 des Kreuzrastersystems. Von den Ebenen der optischen Achse, welche senkrecht auf Raster und Blendenebene stehen, bezeichnen wir als Hauptschnitte diejenigen, die den Raster parallel zu den Rasterlinien schneiden (erster Hauptschnitt H_1, Fig. 174) und die den Raster im Winkel von 45 Grad zu den Rasterlinien schneiden (zweiter Hauptschnitt, Fig. 175). Auf der linken Seite der Figuren sind die Hauptschnitte senkrecht zur Papierebene gedacht. Auf der rechten Seite sind die Querschnitte des Rasters, die Papierebene als Hauptschnitt gedacht, gezeichnet. $x\,y$ sei die optische Achse.

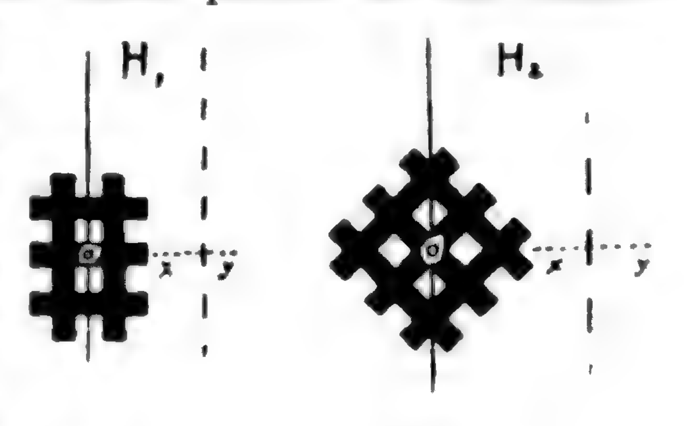


Fig. 174. Fig. 175.

Die Rasterglieder in den Hauptschnitten H_1 und H_2 verhalten sich wie

$$1 : \sqrt{2},$$

und der Strahlengang ist selbstverständlich in diesen beiden Hauptschnitten ein ganz verschiedener. Unsere Betrachtungen erstrecken sich zunächst auf den ersten Hauptschnitt.

3. Die Rasterdimension R. Die Rasterdimension wird aus dem ersten Hauptschnitt abgeleitet; sie ist die Summe der Breiten einer opaken und einer transparenten Linie. R bildet das Kriterium der Feinheit, welche bei den im Handel befindlichen Kreuzrastern eine verschiedene ist.

Die Dimensionen der gebräuchlichsten Kreuzraster.

Anzahl der Linien per cm	34	35	40	45	48	50	54	55	60	70	80
R in mm	0,29	0,28	0,25	0,22	0,21	0,2	0,185	0,18	0,17	0,14	0,125

In selteneren Fällen finden gröbere und feinere Raster Verwendung.

Gröbere Raster empfehlen sich für grössere Formate, Placate, Zeitungen, zum Druck auf schlechtem Papier und mit schlechten Farben.

Feinere Raster empfehlen sich für kleine Formate mit vielen Details; sie ergeben grosse Schwierigkeiten für den Druck. (Ueber die Wahl von R siehe auch das unter „Brennweite“ Gesagte.)

R sollte zweckmässig am Rande eines jeden Rasters in Millimetermaass angegeben sein.

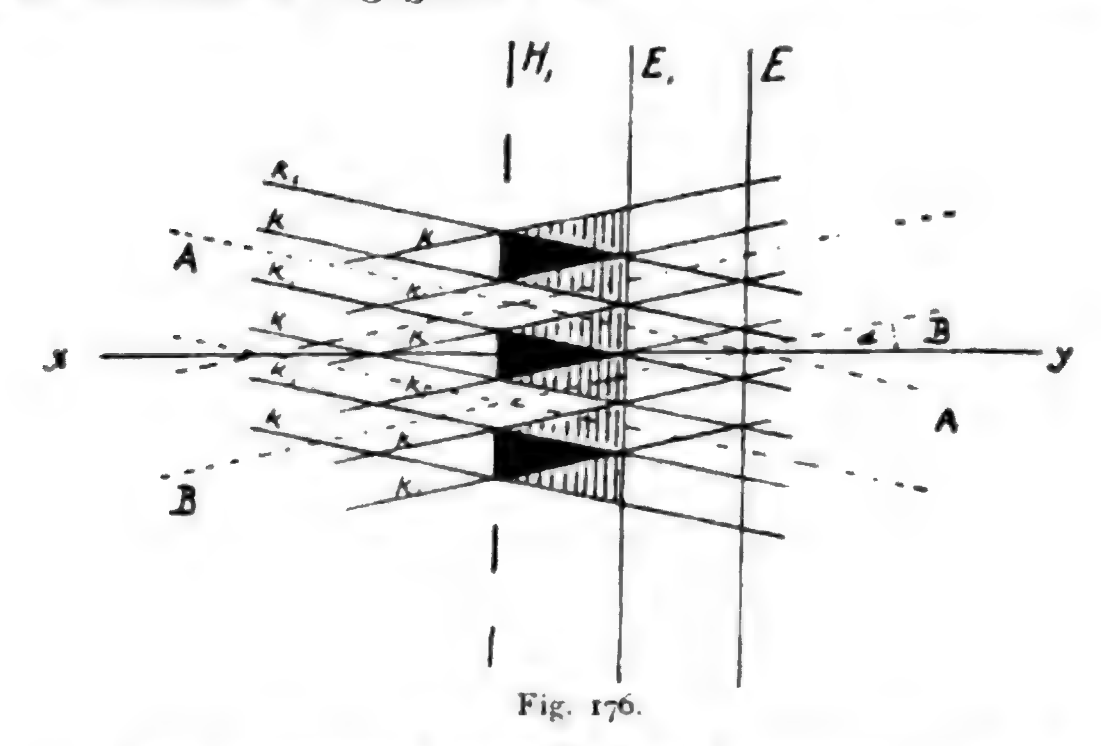


Fig. 176.

4. Das Rasterverhältniss V. Das Rasterverhältniss ist der Quotient aus den Breiten einer opaken und einer transparenten Linie. In Fig. 174, 175 und 176 ist $V = 1$, indem opake und transparente Linien gleich breit sind.

Nach R. J. Sachers („Phot. Corresp.“ 1894, S. 569) soll V für die Praxis zweckmässig $= \sqrt{2} - 1$ sein.

Deville neigt auf Grund eingehender theoretischer Untersuchungen zu der Ansicht, dass die opaken Linien nicht mehr als die Hälfte und nicht weniger als ein Drittel der transparenten Linienbreiten haben sollten. Nach ihm liegen also zwischen 0,3 und 0,5 die brauchbaren Rasterverhältnisse. (Ueber die Verhältnisse der Levy-Raster vergl. Eder's „Handb. d. Phot.“ II., 2, S. 317) Mikrometermessungen.

V sollte ebenfalls am Rande eines jeden Rasters aufgemerkt sein.

5. Die Hauptebenen E, E_1, E_2. In Fig. 176 ist die Wirkung eines Kreuzrasters ($V = 1$) im ersten Hauptschnitt H_1 auf zwei Strahlenbündel, welche von zwei symmetrisch liegenden Punkten der Blendenebene ausgehen, dargestellt. Bezeichnen wir die Strahlen, welche durch die Mittelpunkte der Rasteröffnungen laufen, als Centralstrahlen, so schneiden sich ganz allgemein zwei Centralstrahlen in der Ebene E (Coïncidenzebene), deren Entfernung e vom Raster gegeben ist durch die Gleichung:

$$e = \frac{R}{2 \operatorname{tg} \alpha} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

wo α der halbe Oeffnungswinkel des Systems an der Achse[1]) ist. Die Entfernung dieser Hauptebene hängt demnach nur ab von diesem Winkel und von der Dimension R des Rasters.

Ausser den Centralstrahlen interessiren noch die Strahlen K, K, welche den Lichtkern begrenzen, und K_1, K_1, welche den Schattenkern begrenzen.

Die Strahlen K, K schneiden sich ganz allgemein in einer Ebene E_1 (Ebene des vignettirten Punktes), deren Entfernung e_1 vom Raster gegeben ist durch die Gleichung:

$$e_1 = \frac{R}{2 \operatorname{tg} \alpha (V + 1)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Die Strahlen K_1, K_1 schneiden sich ganz allgemein in einer Ebene E_2 (Ebene des Halbschattenschlusses), deren Entfernung e_2 vom Raster gegeben ist durch die Gleichung:

$$e_2 = \frac{RV}{2 \operatorname{tg} \alpha (V + 1)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Ist $V = 1$, wie in Fig. 175 z. B., so fallen die beiden Ebenen E_1 und E_2 zusammen. Wird V kleiner als 1, wie dies bei den gebräuchlichen Rastern der Fall ist, so wird e_1 grösser und e_2 kleiner.

6. Die Blendendimension D. Die Entfernung der beiden Ausgangspunkte der beiden Strahlenbündel AA und BB bezeichnen wir als Blendendimension, und es ist die Blendendimension eine verschiedene, je nachdem der Durchmesser D des bei gegebener Blende im ersten Hauptschnitt in das Objectiv eintretenden und wirksamen parallelstrahligen Lichtbüschels oder der thatsächlichen Durchmesser d der Blende im ersten Hauptschnitt gemessen wird. Der Unterschied von

1) $\operatorname{tg} \alpha = \dfrac{D}{2f\left(\frac{1}{n} + 1\right)}$. Auch in den Gleichungen 2 und 3 ist der Einheit halber nur dieser Werth zu verstehen.

D und d ist meist klein, und man kann ihn daher in praxi ungestraft vernachlässigen.

7. Die Lichtvertheilung durch den Raster. Die Lichtvertheilung ist in den drei Hauptebenen eine durchaus verschiedene und hängt von der Blendenform und der Beleuchtungsstärke wesentlich ab. Nach den Erfahrungen Dr. Grebe's gestaltet sie sich für die Praxis am günstigsten in der Coïncidenzebene, welche deshalb ein für allemal zur Ebene der empfindlichen Platte genommen wird. Unter Rasterdistanz verstehen wir demnach stets die Entfernung e der Coïncidenzebene E vom Raster.

8. Die Brennweite f. Die Wahl der Brennweite richtet sich, ebenso wie die der Rasterdimension, in erster Linie nach dem gewünschten Bildformat. Beide sollten im Allgemeinen mit dem Format pari passu wachsen. Genaue Regeln lassen sich jedoch nicht geben, und die folgende Tabelle soll dem Praktiker nur einen Anhalt bieten, derart, dass er im Allgemeinen nicht unter die angegebenen Brennweiten und Rasterdimensionen gehen sollte.

Format in Beziehung zu der Brennweite und der Rasterdimension für autotypische Aufnahmen.

Format in cm	Brennweite in mm	Zahl der Rasterlinien per cm	Rasterdimension in mm
6 × 9	95	80	0,125
9 × 12	120	70	0,14
13 × 18	172	60	0,17
18 × 24	272	50	0,2
24 × 30	407	40	0,25
30 × 40	600	30	0,33
40 × 50	820	20	0,5
50 × 60	1000	10	1

Ueber die Hauptrastertypen siehe Dr. C. Grebe, S. 75 dieses „Jahrbuches“.

Reproductionen bei künstlichem Lichte gestatten genaue Berechnung der Belichtungszeit, worüber W. Weissenberger („Atelier des Photogr.“ 1899, S. 80) schreibt. Er erwähnt die Abhängigkeit von Beginn und Dauer der Entwicklung photographischer Platten von verschiedenen Factoren (Helligkeit des Lichtes, Charakter des Originales, Auszugslänge der Camera und Reproductionsverhältniss, d. i. der Quotient Bildgrösse dividirt durch Gegenstandsgrösse u. s. w.)

und gibt eine Tabelle zur Auffindung der richtigen Belichtungsdauer bei Reproductionen.

Ueber Telephotographie erschien ein vortreffliches Buch von Dallmeyer in London („Telephotography“, 1899) mit vielen Tafeln und Diagrammen, welches als Quellenwerk zu bezeichnen ist.

Ueber Telephotographie und Ballonphotographie schrieb Meyer-Heine („La Photographie en ballon et la Téléphotographie“, Paris 1899).

Ueber die Anwendung des Teleobjectives zur Architekturphotographie berichten „Phot. Mitt.“ 1899, Heft 24, S. 389.

Ueber Portraitaufnahmen mit dem Teleobjectiv schreibt A. Schiffner („Phot. Notizen“, 1899, S. 37); eine von Zeiss speciell construirte, besonders lichtstarke Linse besteht aus vier mit einander nach ganz neuer charakteristischer Zusammensetzung verkitteten Linsen. Seiner hauptsächlichen Anwendung entsprechend wurde dieses Einzelobjectiv mit dem Namen „Tele-Positiv“ bezeichnet. Es wird mit einer Tele-Negativ-Linse zu einem Doppelobjectiv combinirt und kann mit Vortheil auch zu gewöhnlichen Portraitaufnahmen, und zwar als Schnellarbeiter für kleine Bilder verwendet werden, wozu dessen ausserordentliche Lichtstärke (Oeffnungsverhältniss 1 : 3) und Schärfenausdehnung vollkommen ausreicht. Diese Combinationen erfordern einen geringen Balgauszug und geben harmonische und künstlerische Effecte. Ueberdies sind diese Combinationen auch für Ballon- und gewisse Gebirgsaufnahmen, sowie zur Aufnahme von Plastiken vortheilhaft.

Photographische Zerrbilder. Objective, welche längs- oder quergezogene Bilder geben, wurden zuerst auf Anregung Szczepanik's (vergl. Die Photographie in der Weberei S. 257 dieses „Jahrbuches“) für seine photographischen Weberei-Patronen erzeugt; allerdings kam Szczepanik von der Anwendung von speciellen Objectiven (Anamorphote), welche Zerrbilder geben, ab (wegen zu geringen Bildwinkels) und behilft sich durch Schrägstellen der Vorlage bei der photographischen Aufnahme.

Anamorphot nennt die Optische Werkstaette Carl Zeiss-Jena ein von Dr. Rudolph erfundenes neues Objectiv von eigenthümlicher Construction (Cylinderlinsen), mit dem man in beliebiger Richtung verzerrte Bilder herstellen kann. Dieses Instrument wird besonders von Werth sein, wenn es sich darum handelt, Zeichnungen von Mustern in verschiedener Weise zu variiren. Man ist z. B. mittels desselben im Stande,

eine Zeichnung für einen Buchrücken, welche zu kurz oder zu lang ausgefallen ist, bei der Aufnahme in das richtige Verhältniss zu bringen. Auch zur Aufnahme von Scherzbildern, wie verzerrten Portraits und dergl., kann der Anamorphot benutzt werden. Die Anamorphote sind nicht chromatisch corrigirt und werden zunächst nur für kleinere Formate (bis 9 × 12 cm) angefertigt; die Scharfeinstellung der Bilder soll etwas schwierig sein. („Phot. Mitt." 1899, S. 103; „Phot. Rundschau" 1899, Heft 2.)

Dr. A. Miethe veröffentlicht im „Prometheus" 1899, Nr. 497, zwei weitere, überaus einfache Methoden, nach denen jeder mit Leichtigkeit ohne besonderes Objectiv dergleichen Zerrbilder zu fertigen im Stande ist. Das erste Verfahren beruht auf dem Princip der Lochcamera, nur macht man die Aufnahme nicht durch ein feines Loch, sondern durch zwei sich kreuzende, feine Spalte. Zu diesem Zwecke fertigt man eine Pappröhre von beispielsweise 4 cm Durchmesser und 4 cm Länge, deren vordere und hintere Oeffnung durch einen sehr feinen Spalt geschlossen ist. Beträgt bei einem Abstand von 4 cm die Spaltbreite 0,1 mm und der Abstand des hinteren Spaltes von der Platte 10 cm, so werden bei der Aufnahme die Ausmessungen des Originales im Verhältniss 10:14 verzerrt. Für jeden Abstand der Spalte von der photographischen Platte gibt eine ganz bestimmte Spaltbreite die grösst erreichbare Schärfe — genau wie bei der Lochcamera. Ferner lassen sich Zerrbilder mit Hilfe von cylinderförmigen Spiegeln fertigen, wie man dieselben in sogen. Lachcabinets antrifft.

Für derartige photographische Carricaturen mit Spiegeln erhielt Picard 1899 ein Patent („Photography" 1900, S. 144).

Künstlerische Unschärfe. Photographische Aufnahmen lassen sich in dreierlei Weise anfertigen. 1. Das ganze Bild ist durchaus scharf; 2. nur der Hauptgegenstand ist scharf, und 3. das ganze Bild ist gleichmässig unscharf. Für wissenschaftliche Arbeiten ist unbedingt der erste Weg der allein richtige, obwohl man dreist behaupten darf, dass auch viele scharfe Landschaftsaufnahmen von künstlerischer Wirkung sind. Aufnahmen, die eine gewisse Unschärfe, Verschwommenheit aufweisen, bekommt man

1. indem man nach Clark ein einfaches Objectiv mit sehr weiter Blende, $f/4$ bei Portraits, anwendet;
2. bei Benutzung von Brillengläsern;
3. bei Anwendung sehr enger Blenden, $f/45$ bis $f/64$, wobei nach dem Einstellen das Bild aus dem Focus gebracht wird;

4. bei Verwendung einer gewöhnlichen Linse an Stelle des Objectives;
5. nach Claudet, indem man während der Aufnahme das Objectiv vor- und rückwärts bewegt;
6. nach Briant, der einen Schlitz vor dem Objectiv anbringt;
7. durch Anbringung eines Netzes am Objectiv;
8. indem man zwischen Negativ und lichtempfindliches Papier beim Copiren eine Glas- oder Celluloïdplatte legt;
9. indem man zum Copiren sehr grobkörniges Papier anwendet. („Phot. Rundschau" 1899, S. 23.)

Photographische Camera, Momentapparate. — Hilfsapparate im Atelier und Laboratorium.

Ueber einen Parallelsteller siehe L. Belitski, S. 207 dieses „Jahrbuches".

Ueber neue Hilfsapparate für Amateure und Fachphotographen siehe Chr. Harbers S. 290 d. „Jahrbuches".

Ueber das Geraderichten gestürzter Senkrechten durch Reproduction macht Paul von Jankó in der „Phot. Rundschau" 1898, Heft 11, nähere Mittheilungen.

Einen „Dégradateur" für Landschaftsaufnahmen construirte Butcher in London (1899). Er besteht aus einer gelblichen transparenten Folie (Lichtschirm), dessen Färbung von oben nach unten von Gelb in's Weiss verläuft; er wird vor dem Objectiv angebracht (siehe Fig. 177) und dämpft die Helligkeit des Himmels ab, wodurch die Beleuchtung ausgeglichen wird (Bull. Soc. franç. 1900, S. 30).

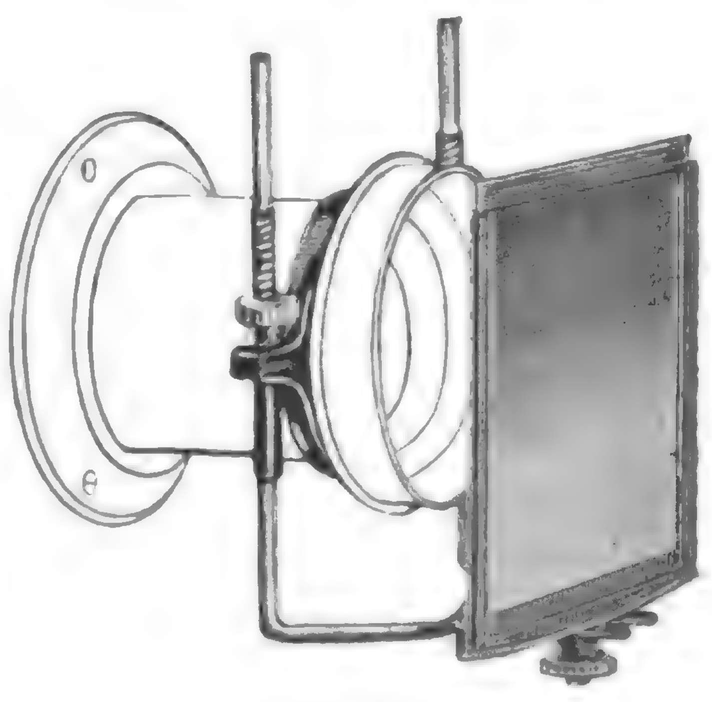


Fig. 177.

Marion in London construirte eine Cassette zur Vorprobe für richtige Belichtung bei Anfertigung von Laternbildern, Bromsilberpapierbildern u. s. w. Der Cassettenschieber ist sechstheilig (schmale, lichtdicht an einander schliessende Schieberbrettchen (siehe Fig. 178), und man kann durch successives Oeffnen eine Reihe von verschiedenen Expositionen auf einer Versuchsplatte machen und hervorrufen (1899).

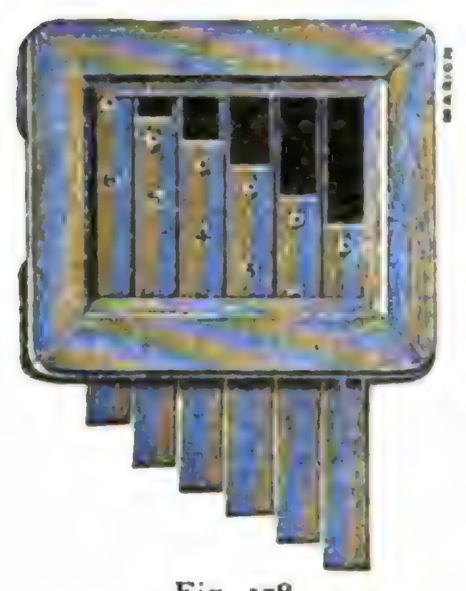


Fig. 178.

Hilfsmitel zur Einstellung auf dunkle Gegenstände. Wiederholt wurde empfohlen, sich zur Einstellung auf zu wenig beleuchtete Gegenstände eines brennenden Lichtes zu bedienen, welches in nächster Nähe des aufzunehmenden Gegenstandes angebracht wird. Die Uebelstände, welche diese Methode mit sich bringt, führten zur Construction eines kleinen, Phänoskop genannten, Hilfsapparates. Eine kleine matte Scheibe mit deutlicher Strichzeichnung wird mit Hilfe einer federnden Metallklammer derart an ein brennendes Licht gesteckt, dass die Flamme genau hinter der Zeichnung steht und letztere weithin sichtbar macht. Man stellt auf der Mattscheibe der Camera die Umrisse der Zeichnung ein. Das Instrument wird von F. Gscheidel (Königsberg i. Pr.) geliefert. („Phot. Rundschau" 1899, S. 364.)

Eine neue Einstellvorrichtung wurde von H. W. Twied als seine Erfindung dem Londoner Camera-Club vorgeführt. Dieselbe besteht aus zwei Spiegeln, von denen einer fest, der andere beweglich ist und in seiner Bewegung von den Verschiebungen der Mattscheibe abhängt. Der abzubildende Gegenstand erscheint zum Theil in dem einen, zum Theil in dem anderen Spiegel; jene Theile, die in beiden Spiegeln als ununterbrochenes Ganzes erscheinen, sind scharf eingestellt, wodurch das Betrachten der Mattscheibe umgangen wird. („Phot. Rundschau" 1899, S. 391.)

Eine interessante Zusammenstellung mehrerer Systeme von automatischen Vergrösserungscameras (mit zahlreichen Figuren) gibt Précot im „Moniteur de la Phot." 1899, S. 310.

Eine billige Vorrichtung zum Vergrössern beschreibt Weidert („Phot. Rundschau" 1899, S. 34). Die

Gesammtanordnung ist in Fig. 179 dargestellt. *T* ist die Dunkelzimmerthür mit dem Objectiv. *P* ist die Projectionsfläche, *N* das Negativ, *C* der Condensator (oder zwei Mattscheiben), *L* die Lichtquelle; alle diese Theile sind auf zwei Tischen aufgestellt. *K* ist ein abnehmbarer, innen geschwärzter Kasten, der das Nebenlicht abhalten soll. Als Condensator werden Neuhauss's Flüssigkeitslinsen empfohlen, welche sehr billig sind. Diese Linsen stellt man sich her, indem man auf zwei quadratische Platten von Spiegelglas je eine kugelige Uhrschale, an die oben eine kleine Vertiefung eingeschliffen ist, mittels Krystallglaskitt (eine Auflösung von Gelatine in Essig) befestigt.

Solche Uhrschalen mit Anschliff können von der Firma Klönne & Müller, Berlin NW., Luisen-Str. 49, bezogen werden. Die Firma führt folgende Grössen: 16 cm Durchmesser

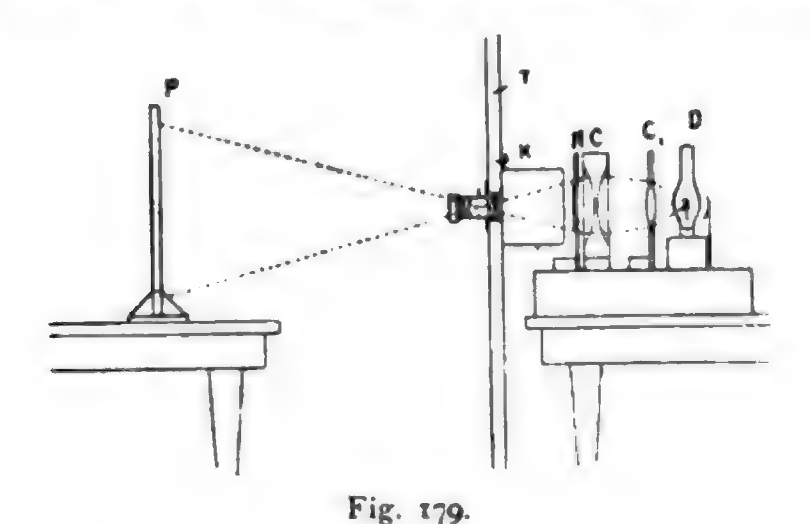


Fig. 179.

Stück 0,90 Mk., 30 cm Durchmesser Stück 1,85 Mk., 40 cm Durchmesser Stück 2,25 Mk., 50 cm Durchmesser Stück 3,25 Mk.

(Hierzu bemerken wir, dass die Anwendung dieses Vergrösserungsapparates in Dunkelkammer-Thüren oder -Wänden von Eder genau in derselben Anordnung in seinem „Ausf. Handb. d. Phot.“, Bd. I, 2. Hälfte, 2. Aufl., S. 689, beschrieben und abgebildet wurde.)

Eine neue Methode zur Messung der Geschwindigkeit von Momentverschlüssen beschreibt J. Johnson („Phot. Mitt.“ Bd. 26, S. 212; „Phot. Journ.“ 1899).

Ueber einige Methoden zur Messung der Geschwindigkeit von Verschlüssen siehe S. 44 dieses „Jahrbuches“.

Ueber einen einfachen Momentverschluss für quadratisch gebaute Cameras siehe Dr. Georg Hauberrisser S. 217 dieses „Jahrbuches“.

R. Hüttig & Sohn in Dresden-Striesen nahmen auf einen Drehschieber-Objectivverschluss mit veränderlicher Spaltbreite ein D. R. P. Nr. 103662 vom 24. November 1897. Der Drehschieber besteht aus dem eigentlichen Belichtungsschieber *b* und dem Deckschieber, der seinerseits wieder aus zwei Platten *p* und *q* zusammengesetzt ist. Die Platten *p* und *q* sind gegen einander verstellbar (in der Fig. 180 nur schematisch dargestellt) und in jeder Lage kuppelbar angeordnet. Die Breite des Deckschiebers ist also veränderlich und damit auch die Breite des Belichtungsspaltes; denn die linke Kante des Deckschiebers bildet bei der Belichtung die

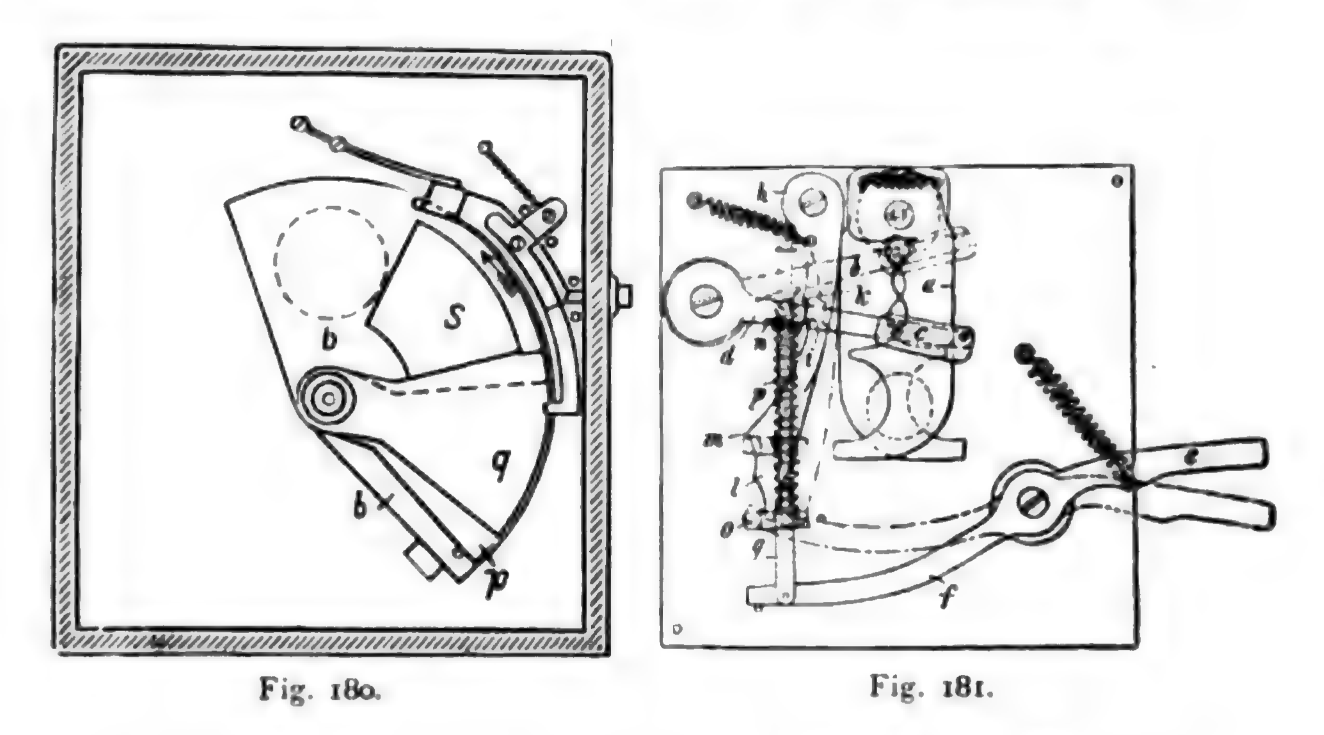


Fig. 180. Fig. 181.

rechte Kante des Belichtungsspaltes *s*. („Photogr. Chronik" 1899, S. 485.)

Oscar August Ericsson in Göteborg liess einen Antrieb für Momentverschlüsse patentiren (D. R. P. Nr. 101692 vom 28. Mai 1898). Der Objectivverschluss ist ein solcher bekannter Art, bei dem zwei Klappen *a* und *b* durch den Stift *c* eines Hebels *d* aus der (in der Fig. 181 dargestellten) Bereitschaftsstellung in die (nicht gezeichnete) Belichtungsstellung gedrängt werden und dann wieder in die (punktirt angedeutete) Endstellung zusammenklappen, und zwar dadurch, dass der Hebel *d* beim Niederdrücken der Taste *e* und des Hebels *f* unter Verlängerung der Schubstange *g* nach oben bewegt wird. Damit nun aber diese Bewegung nicht gleichmässig, sondern so erfolgt, dass der Verschluss schnell in die Belichtungsstellung gelangt, in dieser kurze Zeit verharrt und

dann eben so schnell wieder zusammenklappt, ist eine Sperrklinke *h* mit den Sperrnasen *i* und *k* und den Vorsprüngen *l* und *m* eingeschaltet. Die Sperrnasen *i* und *k* wirken mit einem Anschlag *n* des Hebels *d*, und die Vorsprünge *l* und *m* wirken mit einer Nase *o* der Stange *g* zusammen. Zwischen *n* und *o* ist eine Spiralfeder *p* eingeschaltet. Die Wirkungsweise ist folgende: Drückt man auf *e*, so geht *g* in die Höhe, kann aber *d* nicht mitnehmen, da *n* von *i* zurückgehalten wird. Es wird also nur die Feder *p* gespannt. Stösst dann *o* gegen *l*, so wird die Klinke *h* zur Seite gedrückt und die Sperrung *i* gelöst. Der Hebel *d* und mit ihm der Verschluss schnellt dann in die Höhe, bis *n* von der zweiten Sperrnase *k* gefangen wird. Dies ist die Belichtungsstellung. Bei weiterem Nieder-

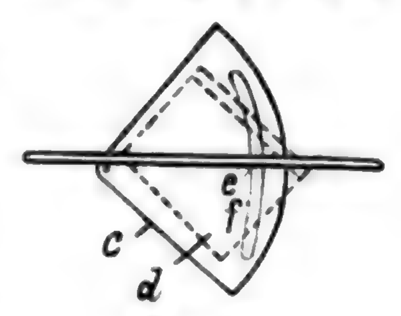


Fig. 182.

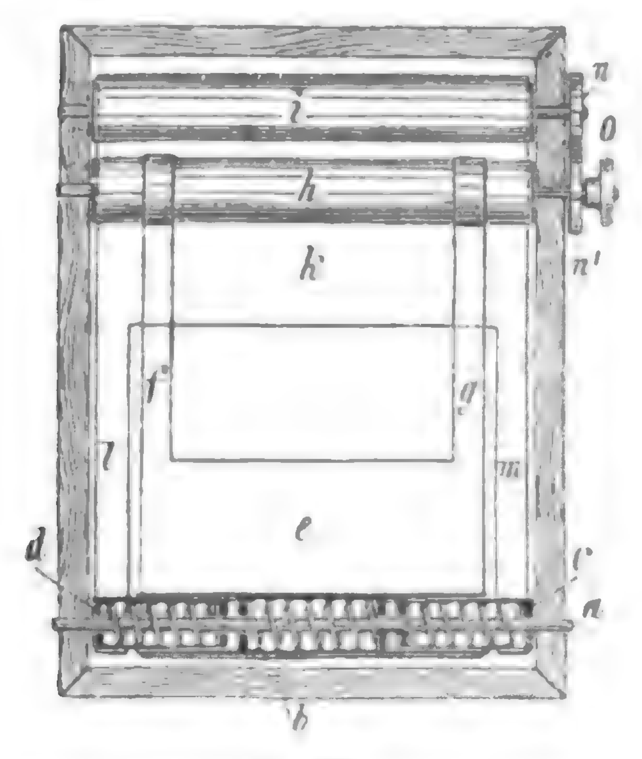


Fig. 183.

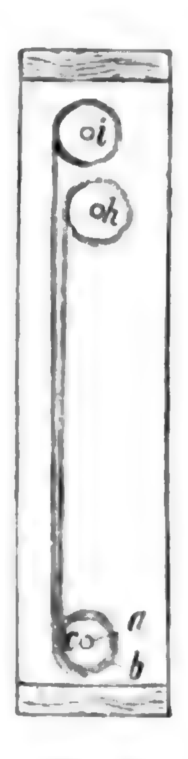


Fig. 184.

drücken von *e* wird nun wieder nur die Feder *p* gespannt, während die Belichtung andauert. Erst wenn *o* gegen *m* stösst, wodurch die Klinke *h* abermals zur Seite gedrückt und auch die Sperrung *k* gelöst wird, schnellt der Verschluss infolge der inzwischen wieder angesammelten Federkraft in die Endstellung („Phot. Chronik" 1899, S. 447).

William George Harris in London liess unter Nr. 103811 vom 22. Juni 1898 in Deutschland eine aufklappbare Lichtschutzvorrichtung für Sucher von photographischen Cameras patentiren (Fig. 182). Ueber der Einstellscheibe des Suchers befinden sich zwei aufklappbare Schutzklappen, die im aufgeklappten Zustand einen Lichtschutz für das Auge gewähren und hinuntergeklappt die Einstellscheibe bedecken. Die äussere Klappe *c* trägt einen Schlitz *f*, in dem ein Stift *c* der inneren Klappe *d* Führung hat. Hierdurch wird bewirkt, dass die Klappe *d* den Bewegungen der Klappe *c* selbstthätig folgt („Phot. Chronik" 1899, S. 489).

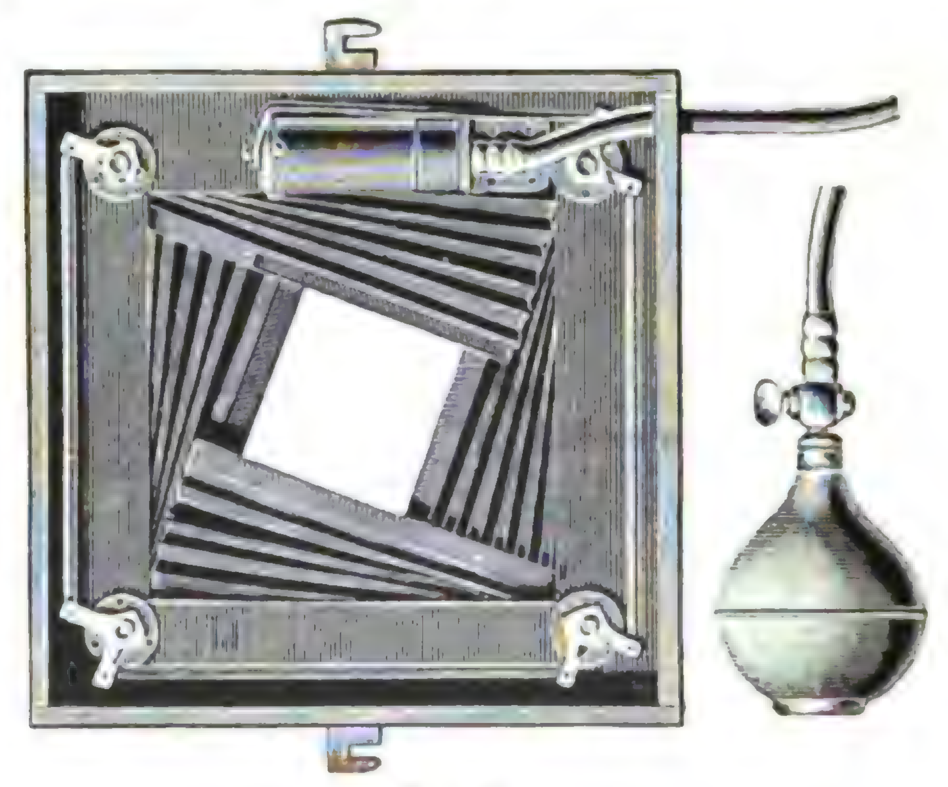


Fig. 185.

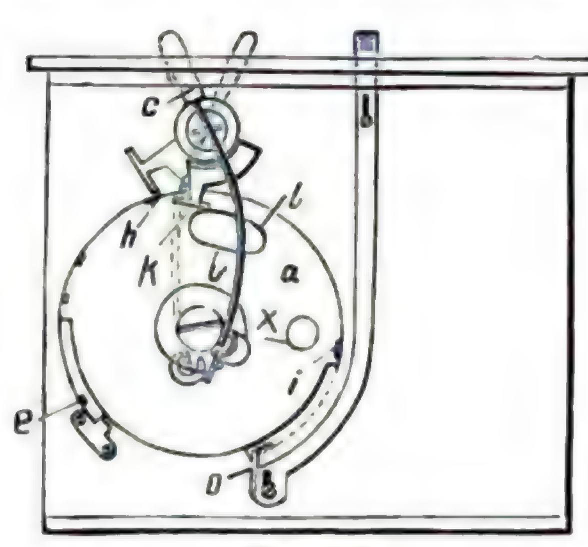


Fig. 186.

Rudolf Krügener in Bockenheim-Frankfurt a. M. liess eine Aufwickelwalze für Doppel-Rouleau-Verschlüsse mit verstellbarer Schlitzweite in Deutschland patentiren (Fig. 183 und 184). Auf der Achse *a* laufen drei Walzen *b c d*,

deren jede für sich drehbar, also unabhängig von der anderen ist. Die beiden aussen befindlichen Walzen *c* und *d* reichen jede auf zwei Drittel ihrer Länge in die mittlere *b* hinein (um genügend Raum für die Spiralfedern zu geben) und ragen nur mit einem schmalen Theile heraus.

An den mittleren langen Theil *b* der unteren Walze wird der eine Vorhang *e*, auf den äusseren Rollen *c* und *d* das an

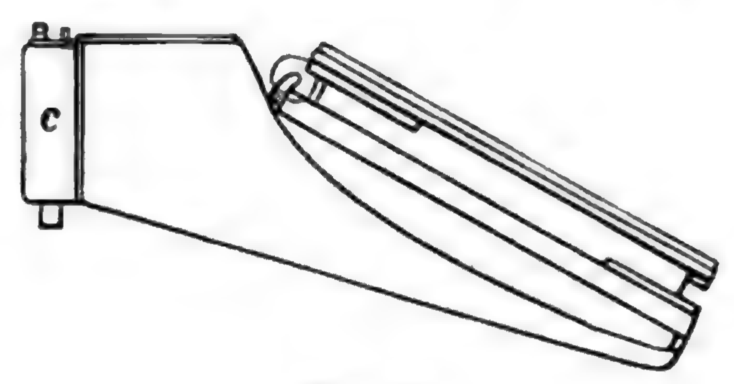


Fig. 187.

dem zweiten Vorhang sitzende Bänderpaar *lm* befestigt. Die anderen Enden der Vorhänge sitzen mit den Bändern *f* und *g*, bezw. mit dem Stück *k* auf den beiden Abwickelwalzen *h*

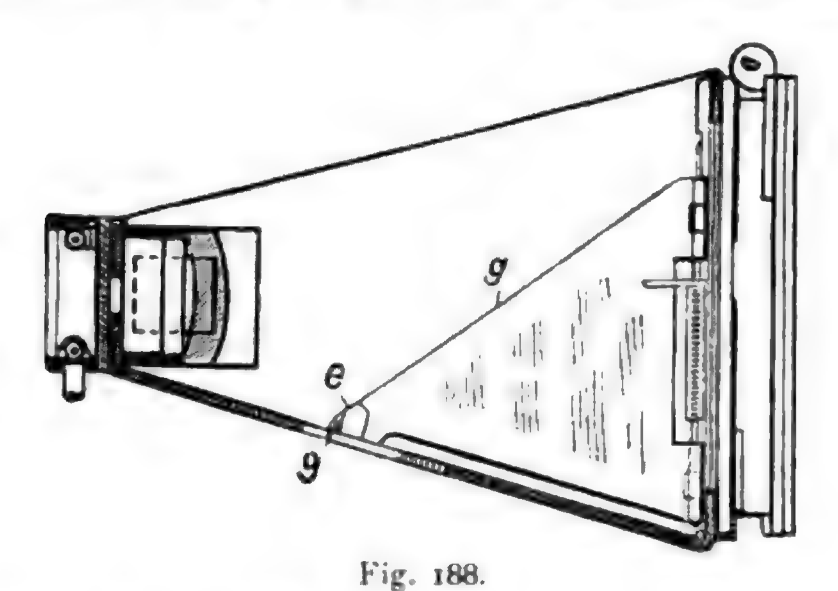


Fig. 188.

und *i*, die durch die Wechselkupplung *nn*¹*o* in bekannter Weise mit einander verbunden sind („Phot. Chronik" 1899, S. 45).

Einen Objectivverschluss für Portrait-Cameras im Atelier, der vier fächerartige Segmente besitzt, baute Belloco („The Photo-Stores", Blackburn 1899). Fig. 185 zeigt, wie sich dieser Verschluss von der Mitte aus pneumatisch öffnen lässt.

Unter Nr. 99618 vom 6. November 1896 erhielt die Eastman Photographic Materials Company Limited in London ein

D. R. P. auf einen **Objectivverschluss** (Fig. 186). An dem in jeder Lage durch Reibung stehen bleibenden Stellhebel *c* sitzt die Feder *b*, die mit ihrem andern Ende an die Verschlussscheibe *a* angreift. Dreht man *c* aus der voll ausgezeichneten in die punktirt gezeichnete Stellung, so würde *b* die Scheibe *a* im Sinne des Uhrzeigers zu drehen streben. Dies wird aber dadurch verhindert, dass sich der Anschlag *h* gegen *k* legt. Es spannt sich also nur die Feder *b*, bis bei weiterer Drehung von *c* der Anschlag *h* von *k* abgeleitet und die Scheibe *a* herumgeworfen wird. Für Zeitbelichtung wird eine Sperrnase *o* in den Weg des Anschlags *i* gebracht, so dass die Belichtungsöffnung *l* vor dem Objectiv *x* festgehalten wird (punktirt angedeutet).

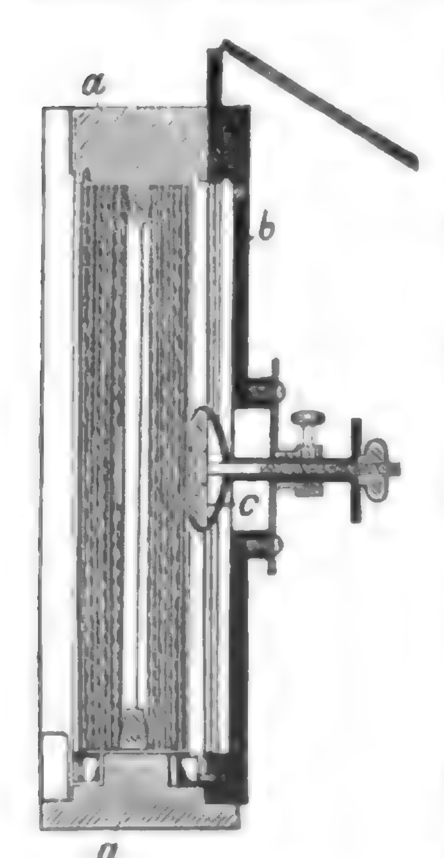
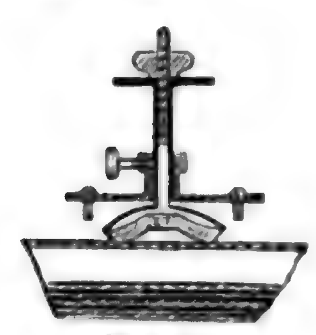


Fig. 189.


Fig. 190.

Der Verschluss arbeitet in derselben Weise in umgekehrter Richtung, nur dass der Anschlag *c* an die Stelle von *h* tritt („Phot. Chronik" 1899, S. 96).

Henry Hill und **Edwin Gladstone Price** in London erhielten ein D. R. P. für ihre **Klappcamera mit selbstthätig aufklappenden Stützwänden** (Nr. 103444 vom 6. November 1897). An der Hinterwand der Camera, die, wie Fig. 187 zeigt, auf die untere Seitenwand geklappt werden kann, sind Stützwände *g* angelenkt (Fig. 188), die durch Federn stets nach innen gedrückt werden, so dass sie in zusammengeklapptem Zustand (Fig. 187) zwischen Hinterwand und untere Seitenwand zu liegen kommen, in aufgeklapptem Zustand aber gegen Anschläge *e* drücken und hierdurch die Camera in ihrer Stellung sichern („Phot. Chronik" 1899, S. 451).

Unter Nr. 102757 vom 4. März 1898 erhielt **Josef Stark** in Neuburg ein D. R. P. für eine **Wechselcassette mit pneumatischer Greifvorrichtung**. Der Plattenkasten *a* passt lichtdicht auf die Cassette *b*. Nach Zurückziehen des Kasten- und des Cassettenschiebers kann man mit Hilfe einer geeigneten Vorrichtung die oberste Platte des Kastens

ergreifen und in die Cassette überführen und umgekehrt. Diese ganze Einrichtung ist bekannt. Neu ist indessen die Anwendung einer pneumatischen Greifvorrichtung. Die Vor-

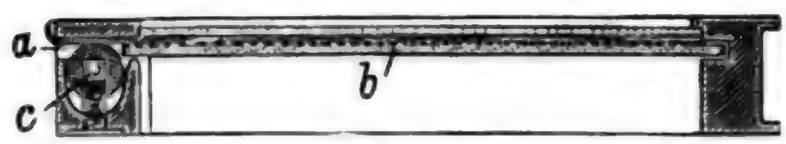


Fig. 191.

richtung kann z. B. aus einer Kautschukplatte *c* bestehen, die fest gegen die oberste Platte gepresst und dann in ihrer Mitte wieder nach aussen geschraubt wird, so dass ein geringer Hohlraum entsteht (Fig. 189 und 190) („Phot. Chronik" 1899, S. 497).

D. R. P. Nr. 103992 vom 31. Juli 1898. Oskar Kuberek und Wilhelm Dobers in Kattowitz, Ober-Schlesien. Verfahren und Vorrichtung zum Auswechseln photographischer Platten bei Tageslicht (Fig. 191). Photographische Platten werden auf der Schichtseite mit einem Ueberzug einer nicht erhärtenden Klebmasse versehen und mit einem Stück schwarzen Papiers oder dergl. beklebt, das bei der Einführung in der Camera selbstthätig abgezogen, beim Wiederherausziehen dagegen selbstthätig wieder angeklebt wird. Sie trägt an der seitlichen Einführungsöffnung *a* eine federnd gelagerte Rolle *c*. In dieser wird das Ende des schwarzen Papiers festgeklemmt. Schiebt man nun die Platte *b* in die Cassette hinein, so wickelt sich das schwarze Papier auf der durch Reibung mitgenommenen Rolle *c* auf und beim Herausziehen der Platte wieder ab („Photographische Chronik" 1899, S. 522).

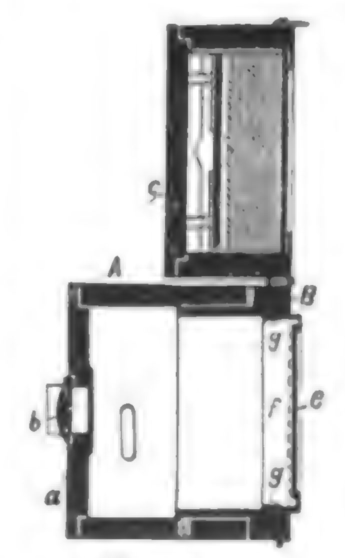


Fig. 192.

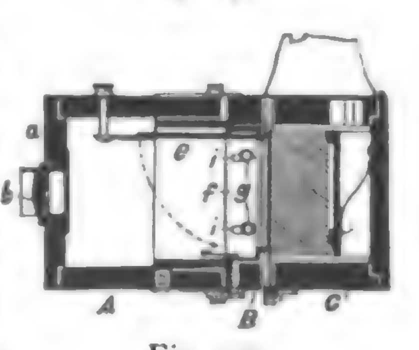


Fig 193.

Gustav Hurka in Vranov bei Pilsen erhielt ein D. R. P. Nr. 104323 vom 1. März 1898 für eine Magazincamera mit nach innen klappender verstellbarer Mattscheibe. *AB* ist eine ausziehbare Camera, deren Magazin *C* sich in bekannter Weise um Charniere umklappen lässt. *a* ist die Vorderwand mit dem Objectiv *b*; *e* ist die Mattscheibe (Fig. 192 u. 193).

Zweck der Erfindung ist, die Mattscheibe *e* beim aufgeklappten Magazin in dieselbe Lage zu bringen, welche nachher die vorderste empfindliche Platte beim Photographiren einnimmt. Zu diesem Zwecke ist die in bekannter Weise nach innen klappbare Mattscheibe (vergl. Fig. 192) in einem herausziehbaren Rahmen *f* angebracht, der zur Führung beim Verschieben mit Schlitzen *i* versehen ist und mit Führungsschrauben *g* in diesen gehalten und geführt wird.

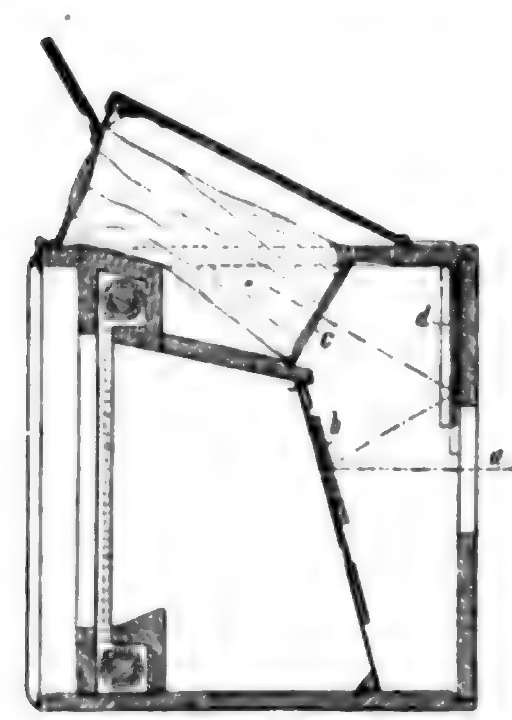


Fig. 194.

Bei der Aufnahme wird zuerst das Magazin *C* aufgeklappt (vergl. Fig. 192), der Theil *f* in seine äusserste Lage herausgezogen, die Visirplatte aus der in Fig. 193 gekennzeichneten Lage umgeklappt. Sodann zieht man den Theil *B* so weit heraus, bis auf der Visirscheibe *c* ein scharfes Bild entsteht und fixirt diese Lage des Theiles *B*. Dann wird der Rahmen *f* wieder in den Theil *B* ganz eingeschoben, und sowohl die Visirscheibe *c* als auch das Magazin *C* werden in die in

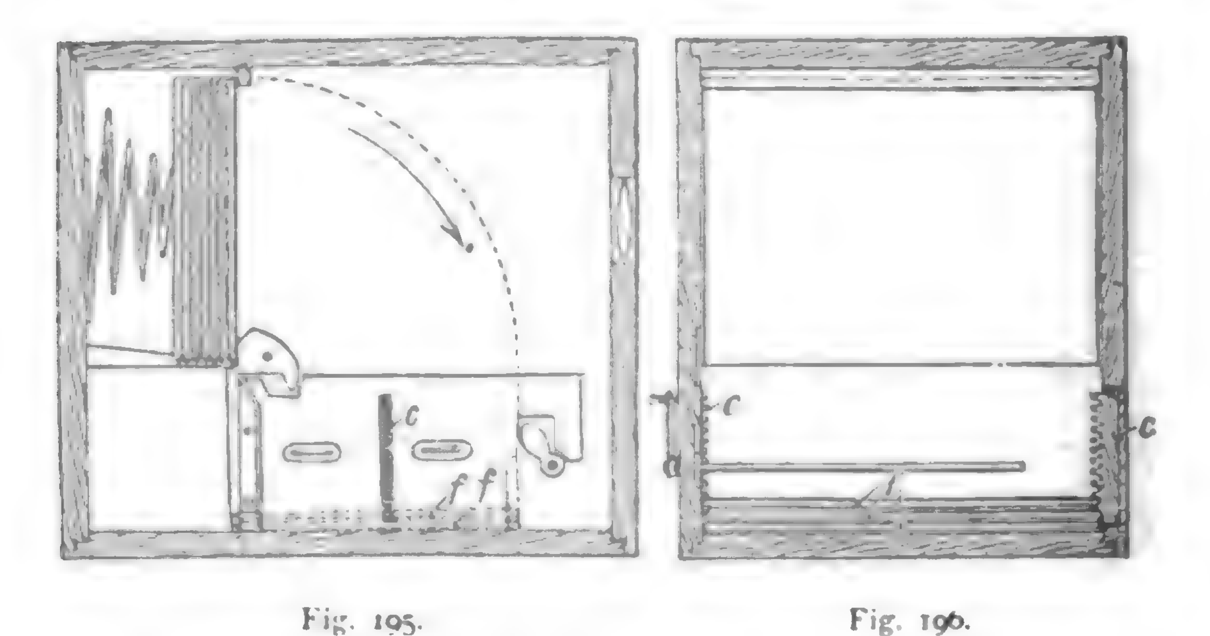


Fig. 195. Fig. 196.

Fig. 193 gezeichnete Lage umgeklappt und in dieser Lage gesichert. Die vorderste lichtempfindliche Platte nimmt dann

genau diejenige Lage ein, in welcher in Fig. 192 die Visirscheibe *e* sich befand („Phot. Chronik" 1899, S. 615).

Eugène Louis Doyen in Reims erhielt ein D. R. P Nr. 101489 vom 13. August 1897 auf eine Reflexcamera mit zweimaliger Reflexion (Fig. 194). Die Strahlen fallen durch das Objectiv *a* auf den (hochklappbaren) Spiegel *b*, von diesem aber nicht, wie gewöhnlich, direct auf die Mattscheibe *c*, sondern erst nach abermaliger Reflexion durch den Spiegel *d*. Diese Anordnung bezweckt einen compacteren Bau der Camera und die Anbringung der Mattscheibe an einer gegen Licht gut geschützten Stelle („Phot. Chronik" 1899, S. 333).

D. R. P. Nr. 99495 vom 16. Februar 1897. Friedrich Knauer in Wiesbaden. — Haltevorrichtung für die abgelegten Platten in Magazincameras (Fig. 195 u. 196).

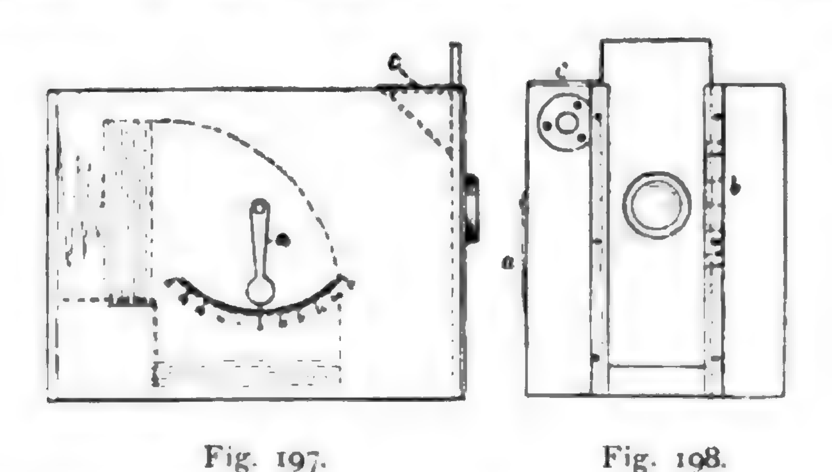


Fig. 197. Fig. 198.

Die bereits belichteten und abgelegten Platten *f* werden in ihrer Lage durch die Rechen *c* gehalten, die in Auskerbungen der Plattenhalter eingreifen, während des Wechselns aber durch die Schaltbewegung selbst ausser Eingriff gesetzt werden („Phot. Chronik" 1899, S. 82).

D. R. P. Nr. 101491 vom 9. Februar 1898. A. Theopold in Detmold, Lippe. — Verfahren und Vorrichtung, um bei Cameras ohne Visirscheibe das Objectiv bei Hoch- oder Tiefaufnahme in richtiger Höhe einzustellen (Fig. 197 und 198). Die Vorrichtung soll die richtige Einstellung des Objectives bei Höhen- oder Tiefenaufnahmen für solche Cameras ermöglichen, bei denen keine Mattscheibe zur Beobachtung des vom Objectiv entworfenen Bildes zur Verfügung steht.

Zu diesem Zweck wird die Camera mit Hilfe eines Suchers *c* in die Visirrichtung nach dem aufzunehmenden Gegenstand gebracht, dann der Winkel gegen den Horizont bestimmt, z. B. mit Hilfe eines Lothes *a*, und darauf der

Grösse dieses Winkels entsprechend nach einer im Voraus berechneten Scala *b* das Objectiv verschoben. Die Aufnahme wird nun mit horizontal gehaltener Camera gemacht („Phot. Chronik“ 1899, S. 375).

Jules Carpentier in Paris erhielt ein D. R. P. Nr. 102004 vom 20. Juni 1897 für eine Reproductionscamera mit zwangläufiger Führung des Object- und des Bildträgers zwecks automatischer Einstellung. Bezeichnet O das Objectiv, A das Object, A^1 das Bild, F und F^1 die beiden zugehörigen Brennpunkte, f und f^1 die Abstände AF und A^1F^1, endlich φ die Brennweite (Fig. 199), so gilt die Gleichung: $f \cdot f^1 = \varphi^2$.

Macht man nun (Fig. 200) $AB = \varphi$ und A^1B^1 ebenfalls $= \varphi$, so dass $OB = f$ und $OB^1 = f^1$ wird, und trägt man

Fig. 199.

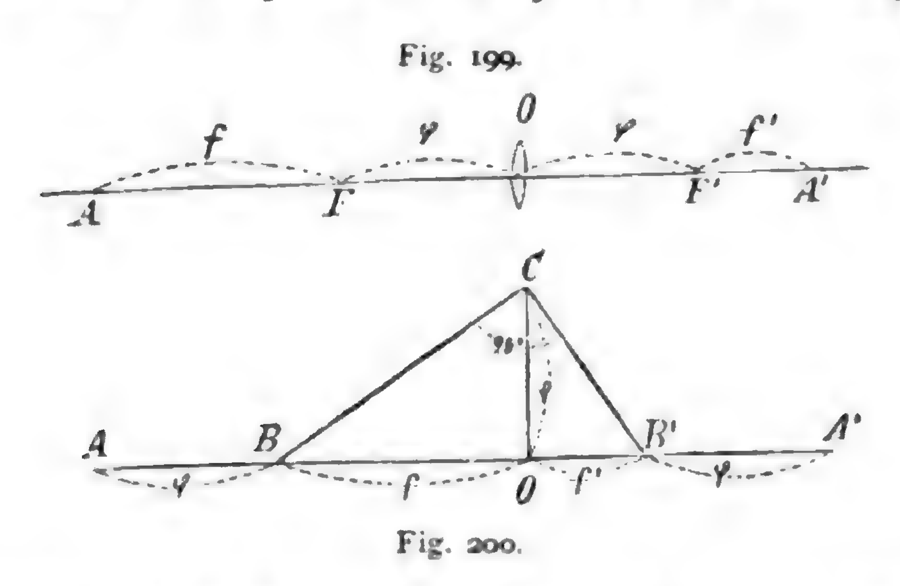


Fig. 200.

$OC = \varphi \perp$ auf AA^1 auf, so muss zufolge der obigen Gleichung Winkel BCB^1 ein rechter sein.

Bringt man also umgekehrt einen rechten Winkel BCB^1 so an, dass er um seinen Scheitelpunkt F in einem Abstand φ vom Objectiv O und der optischen Achse drehbar ist, versieht die Schenkel bei B und B^1 mit Längsschlitzen und lässt in diesen Schlitzen Knöpfe gleiten, die mit den Plattenträgern AA^1 einer Reproductionscamera in einem Abstand φ fest verbunden sind, so werden A und A^1, vorausgesetzt, dass sie eine feste Führung in Richtung der optischen Achse haben, bei jeder Drehung des Winkelhebels so verschoben werden, dass die Gleichung: $f \cdot f = \varphi^2$ gewahrt bleibt, d. h., sie werden immer von selbst die Stellung von Objectiv und Bild einnehmen („Phot. Chronik“ 1899, S. 420).

Albert Cobenzl in Wiesloch bei Heidelberg. D. R. P. Nr. 100427 vom 15. Mai 1897. Apparat zum Entwickeln

photographischer Platten bei Tageslicht (Fig. 201). Der Deckel *D* des Gefässes ist ausser mit der rothen Glasplatte *E* noch mit zwei Klappdeckeln *F* und *G* versehen. Bei *F* sieht der den Apparat Benutzende hinein, während unter *G* das Licht einfällt, so dass der Beobachter dieses nur reflectirt erblickt („Phot. Chronik" 1899, S. 259).

Arthur Schwarz in Schöneberg-Berlin erhielt ein D. R. P. Nr. 103312 vom 1. Januar 1897 für eine Copirmaschine mit rotirendem, von innen belichtetem Cylinder. Bei den bekannten Vorrichtungen mit von innen belichtetem, rotirendem Cylinder ist es zwar möglich, bei Anwendung des sogenannten Kilometerpapieres in continuirlicher Folge Copien der auf dem Cylinderumfange befestigten Negative zu erzielen, doch macht sich hierbei die nothwendige Anwendung einer grossen Anzahl von Lichtquellen störend geltend, da dieselben nie von genau gleicher Stärke sind. Um die hieraus folgenden Ungleichmässigkeiten der Belichtung zu beseitigen, lässt man nicht nur den Copircylinder rotiren, sondern auch den im Innern desselben angeordneten Lichtträger, und zwar vortheilhaft im umgekehrten Sinne wie ersteren. Hierdurch können die einzelnen Lichtquellen, also die einzelnen Glühlampen, nur ganz kurze Zeit auf einen einzelnen Theil des lichtempfindlichen Papiers einwirken, und sämmtliche auf einem Kreisumfange angeordneten Glühlampen wirken sehr rasch hinter einander in beliebiger Wiederholung, so dass sich hierdurch die Unterschiede in der Lichtstärke der einzelnen Glühlampen ausgleichen und nur die Gesammtwirkung derselben zur Geltung kommt („Phot. Chronik" 1899, S. 415).

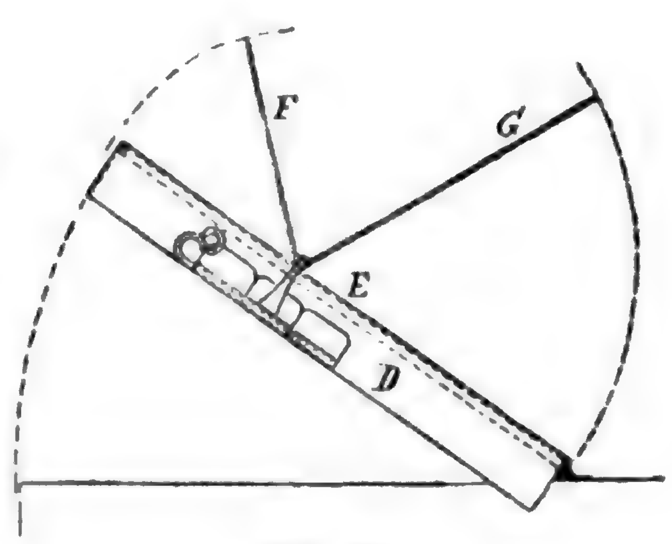


Fig. 201.

Emil Bühler in Schriesheim erhielt ein D. R. P. Nr. 98798 vom 30. März 1897 für eine Vorrichtung zum Verschliessen von Belichtungsöffnungen der im Patent Nr. 32270 beschriebenen Art (Fig. 202).

In der Patentschrift 32270 ist ein Copirapparat beschrieben, bei dem das Licht nach einer gewissen Zeit durch Schliessung

einer Klappe *q* abgeblendet wird. Die Schliessung erfolgt durch eine Kugel, die durch eine Oeffnung *n* in eine Schraubenbahn eingeworfen wird, eine Anzahl von Schraubenwindungen hinunterläuft und dann in einen Beutel *p* fällt, der mit der Klappe *q* durch einen Hebel verbunden ist.

Die Neuerung besteht nun darin, dass die Schrauben-

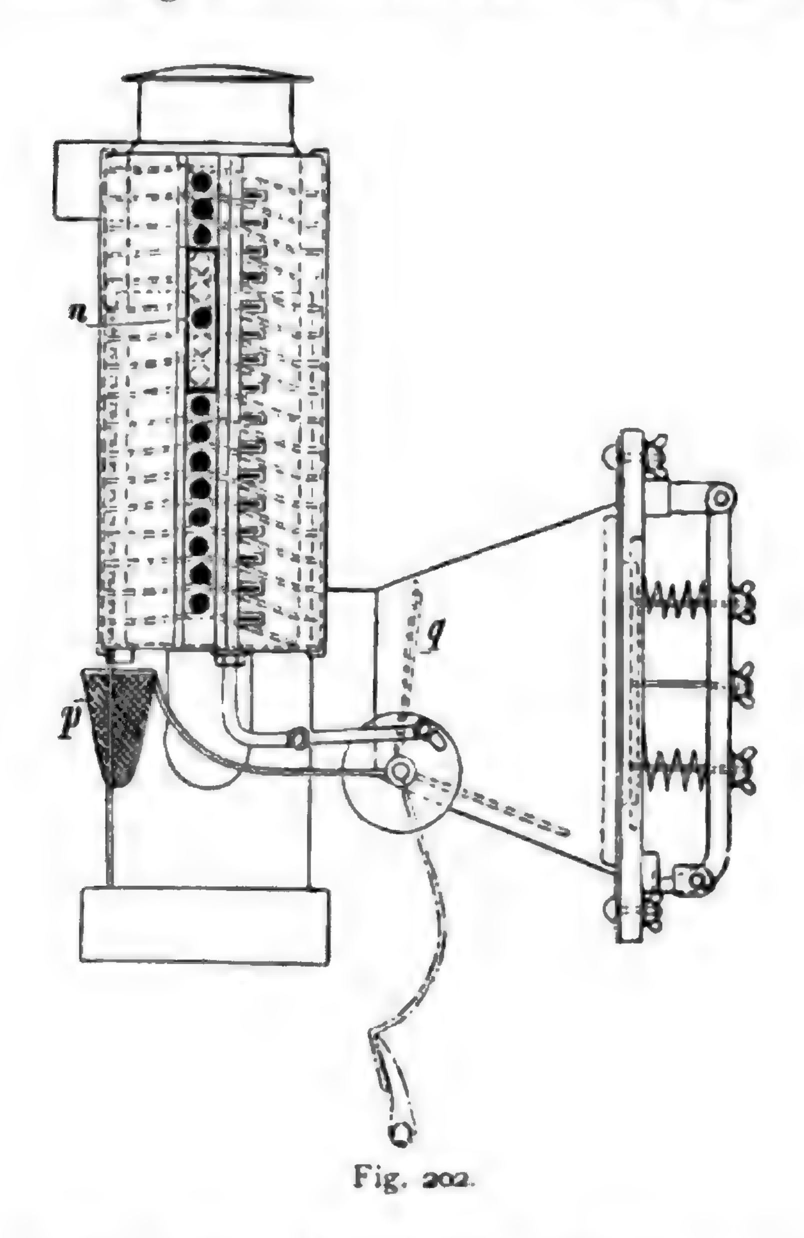


Fig. 202.

windungen nicht eine gleichmässige Neigung, sondern, wie gezeichnet, eine periodisch sich wiederholende ab- und aufsteigende Bahn erhalten. Hierdurch soll bewirkt werden, dass die Kugel nach Zurücklegung jeder Windung nahezu wieder die Geschwindigkeit o erreicht, zum Zurücklegen jeder Windung also, ganz gleich, in welcher Höhe sie eingeworfen wurde, immer dieselbe Zeit gebraucht („Phot. Chronik" 1899, S. 164).

Ueber den Spiegel als Hilfsmittel für Aufnahmen in Innenräumen macht Heinrich Kessler in Wien sehr

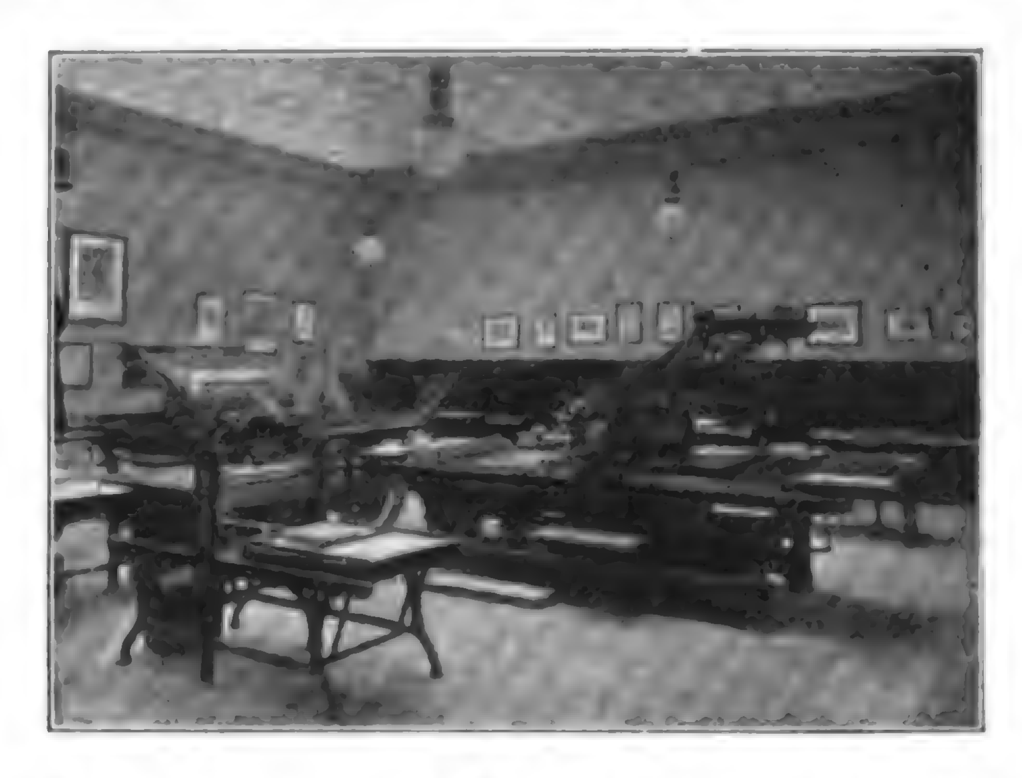


Fig. 203. Aufnahme mittels Spiegels (Orthostigmat $f = 21$ cm). Spiegelgrösse = 200 × 110 cm, Glasdicke des Spiegels = 1 cm.



Fig. 204. Directe Aufnahme (Weitwinkelobjectiv C. P. Goerz $f = 12$ cm).

interessante Mittheilungen. Als Hilfsmittel für photographische Aufnahmen in Innenräumen, für welche nur eine kurze

Distanz zur Aufstellung des photographischen Apparates geboten ist, kann ein Spiegel gute Dienste leisten, indem man das Aufnahmeobject mittels des Spiegels photographirt. Bei entsprechender Ausnützung des Raumes wird dann der Gegenstand in der Photographie bedeutend kleiner sein, als wenn man die Aufnahme unter Beibehaltung desselben Objectives ohne Spiegel, also direct und vom Aufstellungsplatze des Spiegels aus, vornimmt.



Fig. 205. Directe Aufnahme (Euryskop $f = 33{,}8$ cm). Abstand des Apparates von der Person 2 m.

Der Vortheil, welchen der Spiegel für Aufnahmen gewährt, liegt überdies darin, dass man den Spiegel meistens am Ende des verfügbaren Raumes anbringen kann, was mit dem photographischen Apparate wegen seiner Ausdehnung und weil man auch hinter demselben noch Platz braucht, um die Einstellung vornehmen zu können, nicht möglich ist. Dadurch wird es bei der Anwendung des Spiegels leicht möglich, eine mehr als doppelt so grosse Gegenstandsentfernung zu erhalten, als bei einer directen Aufnahme, und es

ist die Gelegenheit gegeben, anstatt eines lichtschwachen Weitwinkelobjectives ein lichtstarkes Objectiv von mittlerem Bildfeldwinkel anzuwenden, wodurch einerseits die Helligkeit des Lichtbildes eine grössere ist und eine wesentlich kürzere Belichtungszeit für die Aufnahme nothwendig sein wird, anderseits auch die perspectivische Uebertreibung vermieden erscheint, welche Weitwinkelobjective geben.



Fig. 206. Aufnahme mit Hilfe des Spiegels (Euryskop $f = 33{,}8$ cm). Abstand des Spiegels von der Person 2,5 m. Grösse des Spiegels 100×60 cm.

Ein gewöhnlicher, guter Kleiderspiegel kann in den meisten Fällen hierfür genügen. Für Aufnahmen von Personen in ganzer Figur, für einzelne Partien eines Interieurs, genügt eine mittlere Spiegelgrösse, beiläufig 80 bis 100 cm Länge und 50 bis 60 cm Breite. Die Versuche, welche Kessler für verschiedene Aufnahmen mit dem Spiegel in der angegebenen Weise vorgenommen hat, führten fast allgemein zu einem günstigen Resultat. Die im Drucke vorliegenden Aufnahmen, welche des Vergleiches halber mit und ohne Spiegel auf-

genommen wurden (Fig. 203 und 204, 205 und 206), dürfen für das Gesagte als Beleg gelten. Die directe Aufnahme mittels des Weitwinkelobjectives diene zum Vergleich für die perspectivische Uebertreibung gegenüber einer Aufnahme durch den Spiegel mittels lichtstarken Doppelobjectives (siehe Fig. 203 und 204) von mittlerem Gesichtsfeldwinkel (Phot. Corresp. 1900).

Besichtigung von Diapositiven in der Camera auf unterlegter Mattscheibe. Diapositive mit unterlegten matten Glastafeln geben sehr hübsche Effecte. Der „plastische Effect" von solchen Diapositiven wird wesentlich gesteigert, wenn man das Diapositiv durch ein Ocular (eine Sammellinse) betrachtet und die matte Scheibe hinter dem Bild mit künstlichem oder Tageslichte beleuchtet. Neuerdings schreibt Dr. E. Haschek über diesen Gegenstand in den „Photographischen Notizen" 1899, S. 72, folgendermassen: „Ueber Diapositive ist schon vieles geschrieben worden, wie man zu exponiren und zu entwickeln hat . . . Was man aber schliesslich mit dem Bilde zu thun hat, wenn es fertig ist, sofern man es nicht zur Projection bringen kann, steht nirgends geschrieben . . . und doch gibt es eine Verwendungsart derselben, die . . . Freude bereitet: Die Betrachtung der Diapositive in der Aufnahmecamera. Man versuche: die Platte mit der Glasseite auf die Mattscheibe gelegt, mit dieser in den auf Unendlich eingestellten Apparat eingeschoben und durch das Objectiv betrachtet."

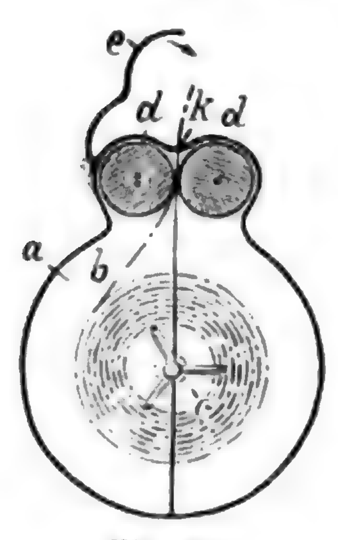


Fig. 207.

Eder bemerkt hierzu („Phot. Corresp." 1899), dass kleine Cameras mit Ocularen schon im Jahre 1891 unter dem Namen „Laternoskop" von Talbot in Berlin zu diesem Zwecke erzeugt und in den Handel gebracht wurden („Phot. Corresp." 1891, S. 175; „Jahrbuch für Phot." f. 1892, S. 421, mit Figur).

An der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien steht diese Art der Besichtigung nicht nur mit Hinblick auf den malerischen Effect von Diapositiven in Anwendung, sondern auch für naturwissenschaftliche Zwecke.

[Uebrigens hat Niewenglowski im „Jahrbuch für Phot." f. 1896, S. 112, die Betrachtung des Diapositives in der Aufnahmecamera beschrieben. E.]

M. Koslowitz in Strassburg i. E. erhielt ein D. R. P. Nr. 101490 vom 4. September 1897 auf eine Kapsel zum Aufbewahren lichtempfindlichen Papiers (Fig. 207).

Die Kapsel *a* trägt in der Mündung *k* zwei drehbare Leitrollen *d* für das lichtempfindliche Papier (Lichtpauspapier) *l*, das auf der Achse *c* aufgewickelt ist. An dem aus *k* heraus-

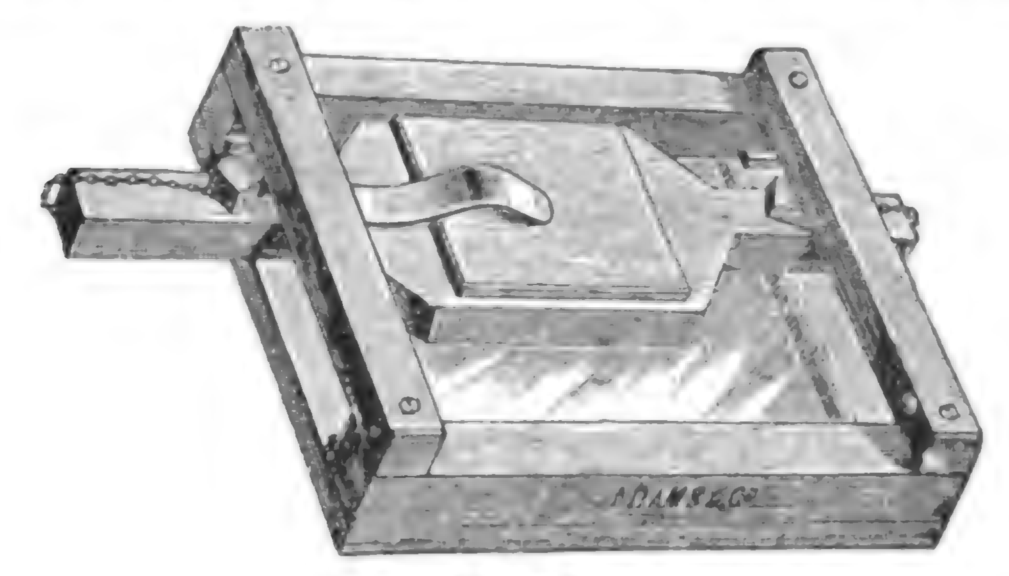


Fig. 208.

ragenden Ende von *b* zieht man das Papier heraus, schneidet soviel, wie man jeweilig braucht, dicht an der Mündung *k* ab, und schützt das ausserhalb der Kapsel verbleibende Stück von *b* durch Heranklappen der Klappe *e* vor

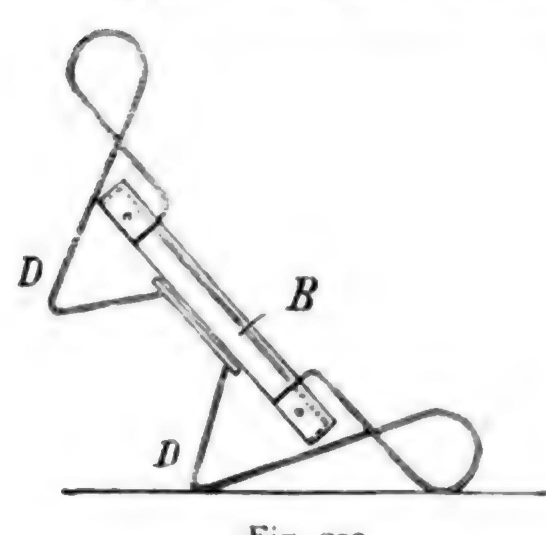


Fig. 209.

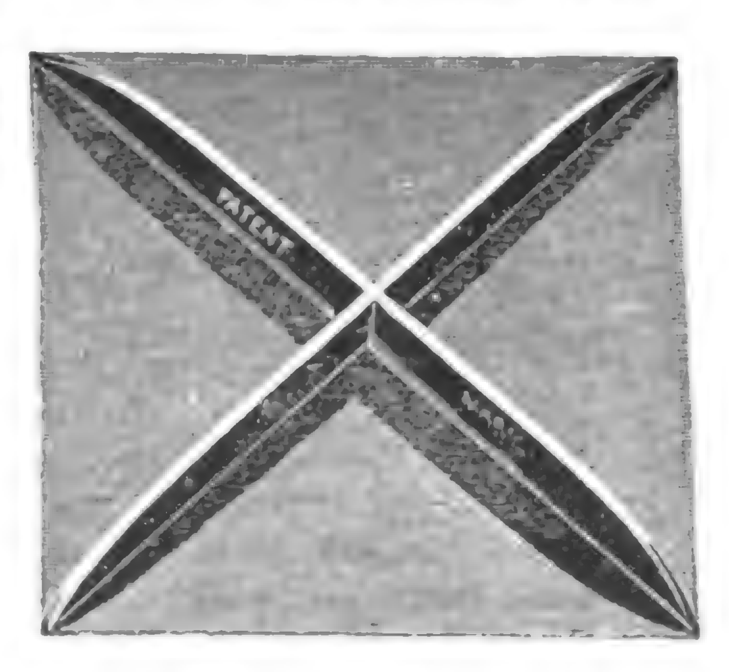


Fig. 210.

Belichtung beim späteren Aufbewahren („Phot. Chronik" 1899, S. 35).

Copirrahmen für Latern-Diapositive erzeugt Adams in London („Brit. Journ. Phot. Almanac" 1900, S. 354); mittels Federn wird die Diapositivplatte in einen verschiebbaren

Rahmen gepresst, welchen man auf dem zu copirenden Negativ verschieben und mittels Keilen fixiren kann; einzelne Partien des Negatives lassen sich leicht copiren (Fig. 208).

Walter Domanowski in Berlin-Schöneberg erhielt ein D. R. P. Nr. 103160 vom 24. Juni 1898 auf aus Draht gebogene Copirklammern (Fig. 209). Die Copirklammern *D*

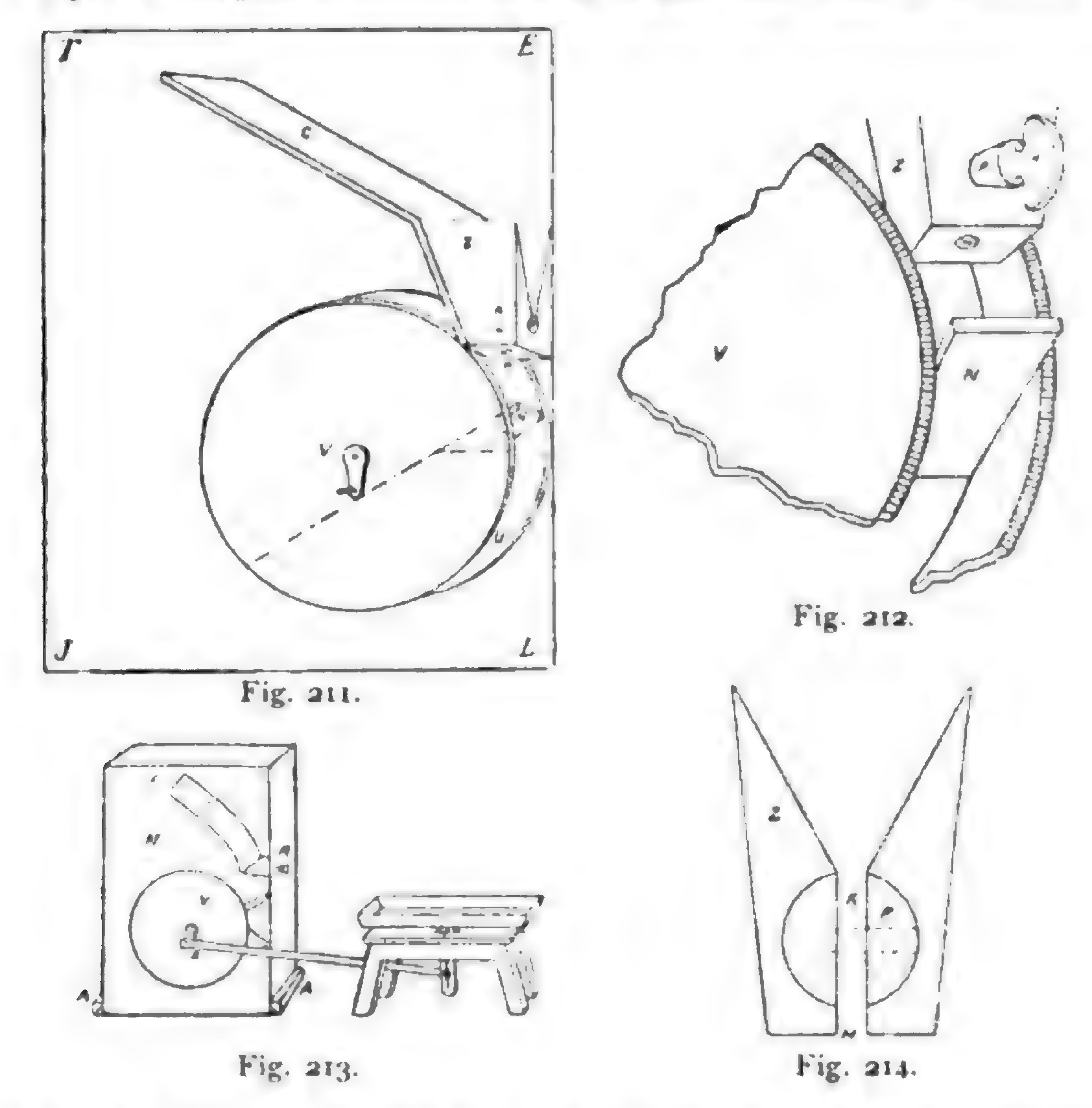


Fig. 211. Fig. 212. Fig. 213. Fig. 214.

sind so gebogen, dass sie das Aufstellen des Copirbrettes *B* in schräger Lage gestatten („Phot. Chronik" 1899, S. 421).

Entwickelt man mehrere kleine Negative oder Diapositive gleichzeitig in einer Tasse, so schieben sie sich leicht über einander. Marion in London legt einen „Separator" mit erhabenen Rippen (siehe Fig. 210) ein, so dass die Platten getrennt im Entwickler bleiben (1899).

Schöpfrad-Platten-Rüttel-Maschine („Phot. News" 1899, S. 173). *M* (Fig. 213) stellt einen vollständig geschlossenen Kasten dar, der ein Theilbrett *G* und ein Sandrad *V* enthält.

Wenn man den Apparat beim Entwickeln von $^1/_4$ Platten oder solchen von grösserem Format verwenden will, so genügen zwölf Eimer für ein Rad dieser Grösse, und wenn der gesammte Sand nach *L* (Fig. 211) heruntergelaufen ist, so löst man die Verbindungsstange *X* (Fig. 213) aus; zieht dann den Schöpfradkasten *M* an sich heran, so dass er von den Gleitblöcken *A* frei wird, lässt, indem man den Kasten kippt, sämmtlichen Sand nach *J* (Fig. 211), darauf nach *T* und endlich nach *E* laufen, worauf der Apparat wieder zur Benutzung fertig ist. Der Zapfen *R* dient dazu, den Sand, der das Rad treibt, abzulassen oder einzufüllen. Fig. 212 stellt ein vergrössertes Bild eines Theiles des Rades mit einem der Eimer dar. Es empfiehlt sich ferner, den Theil *Z* des Reservoirs ziemlich hoch und von den Eimern des Rades entfernt anzubringen, da sonst die Eimer nicht genügend Spielraum haben; wie die Abbildung zeigt, lässt sich das leicht erreichen.

Einen Facettirapparat zur leichten Herstellung von Kupferdruckfacetten auf Photographiecartons beschrieb H. C. Kosel in „Lechner's Mittheilungen" 1900, S. 13; die Facette wird durch Druck mittels eines Holzhammers eingepresst (Ersatz für die bessere Form des Einpressens facettirter Metallplatten in der Kupferdruckpresse).

Ueber Innenausstattung moderner Ateliers (Decoration, Möbel u. s. w.) bringt die „Allgemeine Photogr.-Zeitung" 1898 eine Artikelserie.

Dunkelkammerbeleuchtung. Die Firma Kontny & Lange, Magdeburg, bringt (1899) folgende neue Dunkelkammerlampe in den Handel: Eine Rubin-Ueber-Birne mit aufklappbarem Boden, für elektrische Beleuchtung, zum Gebrauch für die photographische Dunkelkammer (Fig. 215).

Ferner erzeugen Kontny & Lange eine drehbare Laterne mit sechs wechselbaren farbigen Scheiben, für Oel, Petroleum und elektrische Beleuchtung, in allen Grössen hergestellt, ebenfalls für die photographische Dunkelkammer. An der Aussenseite der Laterne befindet sich eine Kurbel, wodurch die Drehung der inneren Laterne ermöglicht wird. Die innere Laterne hat verschiedene Felder, in welche jedes beliebige Farbenglas für die photographischen Zwecke eingesetzt werden kann (Fig. 216).

Dunkelkammerbeleuchtung für orthochromatische Platten. Um eine sichere Beleuchtung beim Gebrauch von orthochromatischen Platten in der Dunkelkammer zu erzielen, wurde früher die Verwendung von dunkelgrünem Glase empfohlen. Da aber das dadurch erhaltene Licht

äusserst schwach ist, empfiehlt Abney eine Combination aus einem violetten und einem orangefarbenen Glase. Ersteres lässt nur das äusserste Roth und Blauviolett durch, welche beide vom Orange genügend absorbirt werden. Man kann in der Weise verfahren, dass man eine fixirte und sorgfältig gewaschene Bromsilbergelatine-Platte mit einer starken Methylviolettlösung tränkt und mit einer genügend dunklen Gelbscheibe hinterlegt („Phot. Chronik" 1899, S. 444).

Entwicklung in vollständiger Dunkelheit befürwortet Alfred Watkins für Platten, die für rothe und grüne Strahlen farbenempfindlich gemacht sind (Lumière's Pan-



Fig. 215. Fig. 216.

chromatiques, Cadett-Spectrum-Platten u. s. w.). Sein Vorgang dabei ist der, dass er zunächst eine Versuchsplatte mit bestimmter Lichtmenge direct belichtet und nachsieht, welche Zeit der in Verwendung stehende Entwickler braucht, um die ersten Bildspuren erscheinen zu machen. Diese Zeit, mit einem Factor multiplicirt (den Watkins nur von der Zusammensetzung des Entwicklers abhängig gefunden hat, nicht aber von der Plattensorte), gibt an, wie lange die Entwicklung im Dunkeln zu dauern hat („Phot. Rundschau" 1899, S. 359).

Akaroïdharz als gelber Lack für Fenster in Dunkelkammern wird hier und da empfohlen. Wir erinnern, dass der Originalartikel im „Phot. Wochenblatt" 1878, S. 297, enthalten ist; es gewährt übrigens weniger Schutz als gute Orange- oder Roth-Gläser.

Projections-Apparate. — Serien-Aufnahmen, Kinematograph. — Stereoskopie.

W. V. Miller in Bayonne, G. P. Rice in Rutherford und E. B. Dunn in New York erhielten ein D. R. P. Nr. 105815 auf einen Serien-Apparat mit Stiftscheiben zur Fortschaltung des Bildbandes und einer von der Hauptantriebswelle bethätigten Vorrichtung zum schrittweisen Schalten und Stillsetzen des Bandes. Patentansprüche: 1. Serien-Apparat mit Stiftscheiben zur Fortschaltung des Bildbandes und einer von der Hauptantriebswelle bethätigten Schalt- und Sperrvorrichtung zum schrittweisen Schalten und Stillsetzen des Bandes, dadurch gekennzeichnet, dass die erforderlichen Bewegungen von der Hauptantriebswelle auf die Schalt- und Sperrvorrichtung zwangläufig, und von dieser gleichfalls zwangläufig und unmittelbar auf jede Stiftscheibe übertragen werden, zum Zwecke, eine schnelle Bilderfolge bei genau bemessener Schaltung und unter Vermeidung von störenden Zitterbewegungen des Bandes zu ermöglichen. 2. Ausführungsform des Apparates nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltung unter rechtzeitiger Verriegelung und Entriegelung mit dem Schaltorgan durch eine Welle mit darauf befestigtem Arm bewirkt wird, welche Welle abwechselnd entgegengesetzt gerichtete Verschiebungen und Verdrehungen ausführt, während der Arm mit Zähnen für den vorübergehenden Eintritt in gleichweit von einander abstehende Einschnitte auf dem Umfang der Stiftscheiben versehen ist, derart, dass diese Zähne bei der Längsverschiebung der Welle in einer Richtung in besagte Einschnitte eintreten, bei der darauffolgenden Schwingung der Welle die Stiftscheiben um ein entsprechendes Stück verdrehen, bei der entgegengesetzten Längsverschiebung der Welle aus den Einschnitten austreten und bei der nunmehr stattfindenden Rückschwingung der Welle ausser Eingriff mit den Einschnitten sammt dem Arm in ihre Anfangslage zurückkehren. 3. Ausführungsform des Apparates nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltung unter rechtzeitiger Verriegelung und Entriegelung in der unter 2 beschriebenen Weise erfolgt und ein Riegel zur Verriegelung der Stiftscheiben während ihrer Stillstandsperiode derartig bethätigt wird, dass er, gleichzeitig mit dem Schaltarm, aber jeweilig zu entgegengesetztem Zwecke verschoben, während der Schaltung ausser Eingriff mit den Stiftscheiben und während der Leerschwingung des Schaltarmes in Eingriff mit Letzterem gehalten wird.

Ferner erhielten ein D. R. P. Nr. 103158 vom 22. November 1896 Carl Wilhelm Schmidt und André Christophe in Paris auf einen Serien-Apparat. Statt eines Filmbandes wird eine Reihe von Platten oder geschnittenen Films in festen Metallrahmen angewandt, die in einem Vorrathsmagazin hinter einander aufgestapelt sind, durch einen Schaltmechanismus aus diesem herausgezogen, ruckweise, so dass eine ganze Anzahl von Bildern auf einer Platte Platz hat, vor dem Objectiv vorbeigeführt nnd endlich in ein Sammelmagazin übergeführt werden, dessen vorderste Platte periodisch zurückgedrückt wird. Im einzelnen ist ein Schaltklinkenmechanismus zum Herausziehen auf dem Vorrathsmagazin und zum Weiterschalten, ferner ein Klauenmechanismus zum Herausziehen, ein Frictionsrädermechanismus zum Weiterschalten und ein Hebelmechanismus zum Zurückpressen der vordersten Platte des Sammelmagazins beschrieben („Photogr. Chronik" 1899, S. 387).

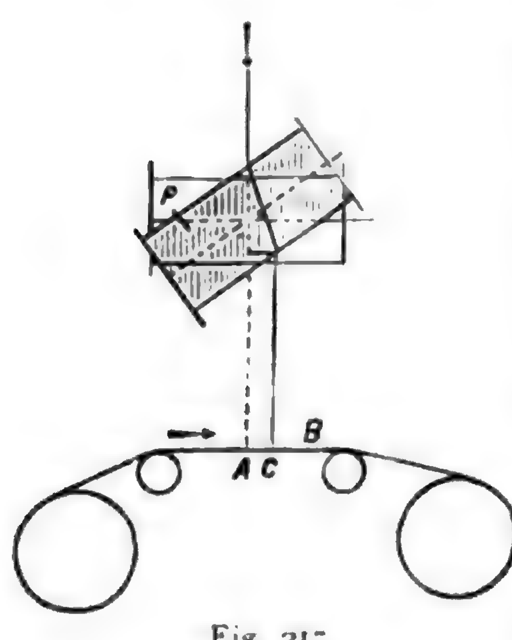


Fig. 217.

D. R. P. Nr. 104441 vom 30. April 1897. J. Kraus in Darmstadt. Serien-Apparat mit stetig bewegtem Bildband (Fig. 217). Wenn bei einem Serien-Apparat das Bildband *B* nicht periodisch weitergeschaltet wird und dann während der Exposition stillsteht, sondern stetig weiter wandert, würde auch bei der Aufnahme das entworfene Bild *A* auf dem Bildrande, bei der Wiedergabe auf dem Projectionsschirm, dauernd seinen Ort verändern. Um dies zu verhindern, ist in den Strahlengang ein rotirendes Prisma *P* mit planparallelen Seitenflächen eingeschaltet, das bei seiner Rotation eine derartige seitliche Verschiebung des optischen Bildes von *A* nach *C* bewirkt, dass hierdurch die Wanderung des Bildbandes gerade ausgeglichen wird („Phot. Chronik" 1899, S. 592).

John Nevil Maskely in Piccadilly, England, nahm ein D. R. P. Nr. 100559 vom 15. April 1897 auf einen Serien-Apparat mit gleichförmig bewegtem Bildband. Der Apparat (zur Aufnahme und Vorführung bewegter Bilder) gehört zu derjenigen Classe von Serien-Apparaten, bei der die Bewegung des Bildbandes nicht intermittirend, sondern

continuirlich erfolgt. Die hierbei auftretende Wanderung des Bildes wird optisch aufgehoben durch einen continuirlich rotirenden Kranz von Linsen, der in das Linsensystem des Objectives eingeschoben ist und eine derartige seitliche Verschiebung des durch das Objectiv entworfenen Bildes bewirkt,

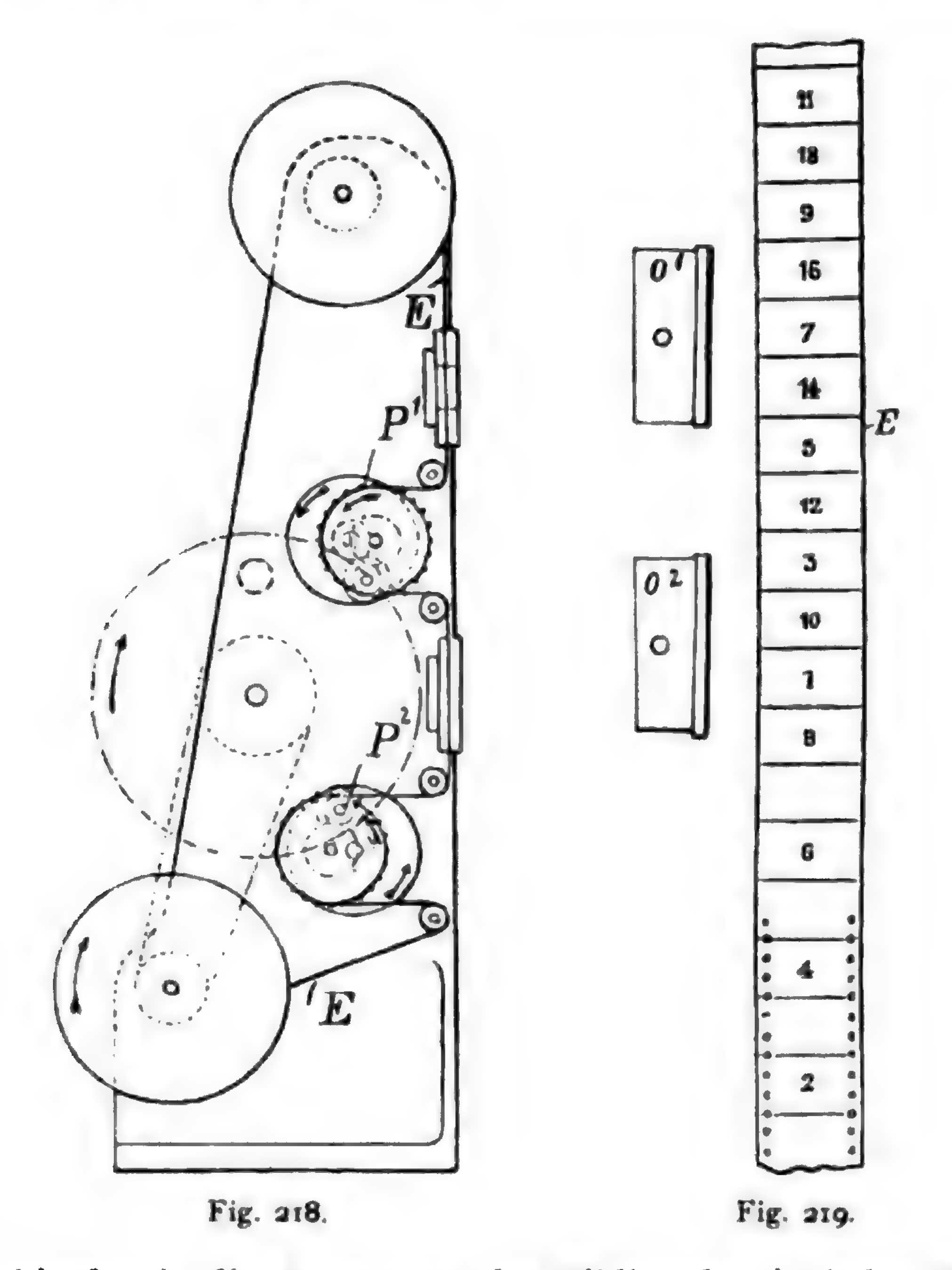


Fig. 218. Fig. 219.

dass hierdurch die Bewegung des Bildbandes in jeder Phase ausgeglichen wird („Phot. Chronik“ 1899, S. 407).

D. R. P. Nr. 103159 vom 8. Mai 1897. John Alfred Prestwich in London. Verfahren zur Aufnahme und Wiedergabe von Reihenbildern. Um die Aufnahme und Projection von Reihenbildern mit zwei abwechselnd in Thätigkeit tretenden Objectiven und zugehörigen Schaltvorrichtungen,

aber auf einem einzigen Bildstreifen zu ermöglichen, verwendet der Erfinder einen Apparat, bei dem Objective und Schaltvorrichtungen (bei dem gezeichneten Beispiel, Fig. 218, Planetenrädergetriebe) über einander angeordnet sind, und Verschlüsse und Schaltvorrichtungen von demselben Triebrad aus angetrieben werden. Der Bildstreifen E gelangt erst vor die Objectivöffnung O^1, dann in das Planetenrädergetriebe P, von hier vor die Objectivöffnung O^2 und dann in das Planetenrädergetriebe P^2. Während P^1 das Band weiterschaltet (der Beginn dieser Bewegung ist in Fig. 218 dargestellt), bleibt das Objectiv O^1 durch seinen (nicht dargestellten) Verschluss verdeckt. Zugleich bleibt das Bildband vor dem während dieser Zeit geöffneten Objectiv O^2 stehen, da das Getriebe P^1 wirkungslos auf dem Bildband E zurückrollt. Haben die Getriebe die entgegengesetzte Phase erreicht, so kehrt sich das Verhältniss um. Damit nun durch beide Objective nicht etwa dieselben Bilder exponirt werden, muss erstens das Bildband von jedem Getriebe um das Doppelte der Bildbreite fortgeschaltet werden, und zweitens die Länge des Bildbandes zwischen beiden Objectiven genau eine ungerade Anzahl von Bildbreiten betragen, wie dies in Fig. 219 für den Abstand von sieben Bildbreiten dargestellt ist („Phot. Chronik" 1899, S. 546).

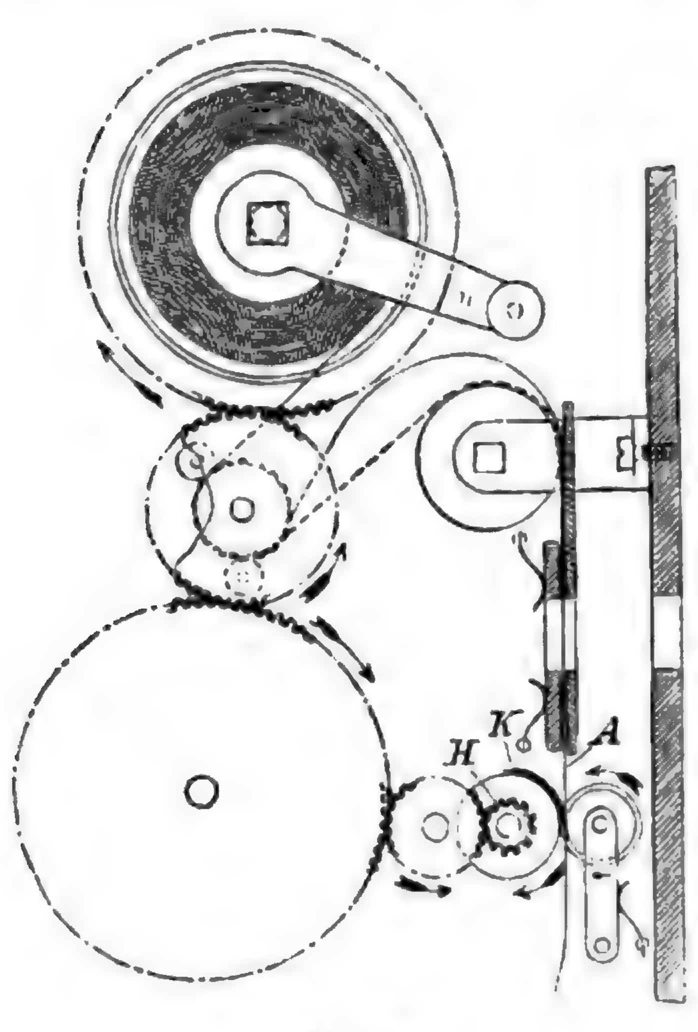


Fig. 220.

Claude Grivolas Sohn in Lyon erhielt ein D. R. P. Nr. 102756 vom 13. Mai 1897 auf einen Serienapparat (Fig. 220). Die Fortschaltung des Bildbandes A erfolgt intermittirend durch eine Frictionsrolle H, die auf einen Theil

ihres Umfanges unterbrochen ist und nur mit dem andern Theil *K* das Bildband mitnimmt („Phot. Chronik“ 1899, S. 471).

Muybridge, „Animals in motion“, London 1899, enthält viele Abbildungen von Serien-Momentbildern von Thieren und Menschen in Bewegung.

Die Herstellung von Serien-Bildern für den Kinematographen mittels seitlich durchlochter Films-Streifen bringt manche Unzukömmlichkeiten mit sich. Marey beschreibt eine Methode der „Chronophotographie mit nicht perforirten Films“ („Bull. Soc. franç.“ 1899, S. 273).

Den Gebrauch von Flüssigkeiten enthaltenden Prismen bei der Projection mittels des Kinematographen haben sich die Gebrüder Lumière patentiren lassen. Aus der englischen Patentbeschreibung (D. R. P. Nr. 103114 vom 3. August 1898) mag hier Folgendes Erwähnung finden.

Die Film *A* (Fig. 221), welche die nach einander aufgenommenen Bilder enthält, bewegt sich vertical von oben nach unten unter dem Antrieb der Rolle *B*, die mit Spitzen versehen ist, welche in die in gleichen Entfernungen von einander in der Film befindlichen Löcher eingreifen. Die Führung ist in der bekannten Weise angeordnet, und die Film passirt eine Oeffnung *OD* auf der Rückseite, deren Höhe derjenigen zweier auf einander folgender Bilder entspricht.

Vor dieser Oeffnung ist das Objectiv *O* angebracht und auf der Rückseite ein gewöhnlicher Beleuchtungsapparat, der in der Figur nicht mit abgebildet ist.

Vor dem Objectiv ist das Prisma *P* angebracht, das aus zwei Glasplatten *aa* mit parallelen Oberflächen besteht, die getrennt auf zwei Horizontalachsen *bb* oscilliren können. Die Platten *a* sind an ihren Kanten durch eine Kautschukmembran *d* nach Art eines Blasebalges verbunden, so dass sie einen wasserdichten Behälter darstellen, wobei den Platten die Möglichkeit zu oscilliren gegeben ist. Dieser Behälter bildet, gefüllt mit Wasser oder einer anderen ungefärbten Flüssigkeit, deren Brechungsexponent passend gewählt werden kann, ein Prisma, dessen Seitenflächen in verschiedene Neigungswinkel zu einander gebracht werden können vermittelst der Hebel *EE*, welche die Oscillationsachsen *b* umfassen.

Die Hebel *E* werden mittels des doppelten Greifers *H* in Bewegung gesetzt, der auf einer horizontalen Achse *F* sich befindet, welche ihre Bewegung mittels eines Schneckengewindes *GG'* von der Trommel *B* erhält.

Der Greifer *H* hat die Form einer Trommel, deren beide Kanten symmetrisch in Schneckenform geschnitten sind. Die

Hebel E ruhen auf diesen Kanten mit ihren inneren Flächen, deren Richtung parallel den Flächen des Prismas ist und durch das Oscillationscentrum b hindurchgeht. Die Hebel

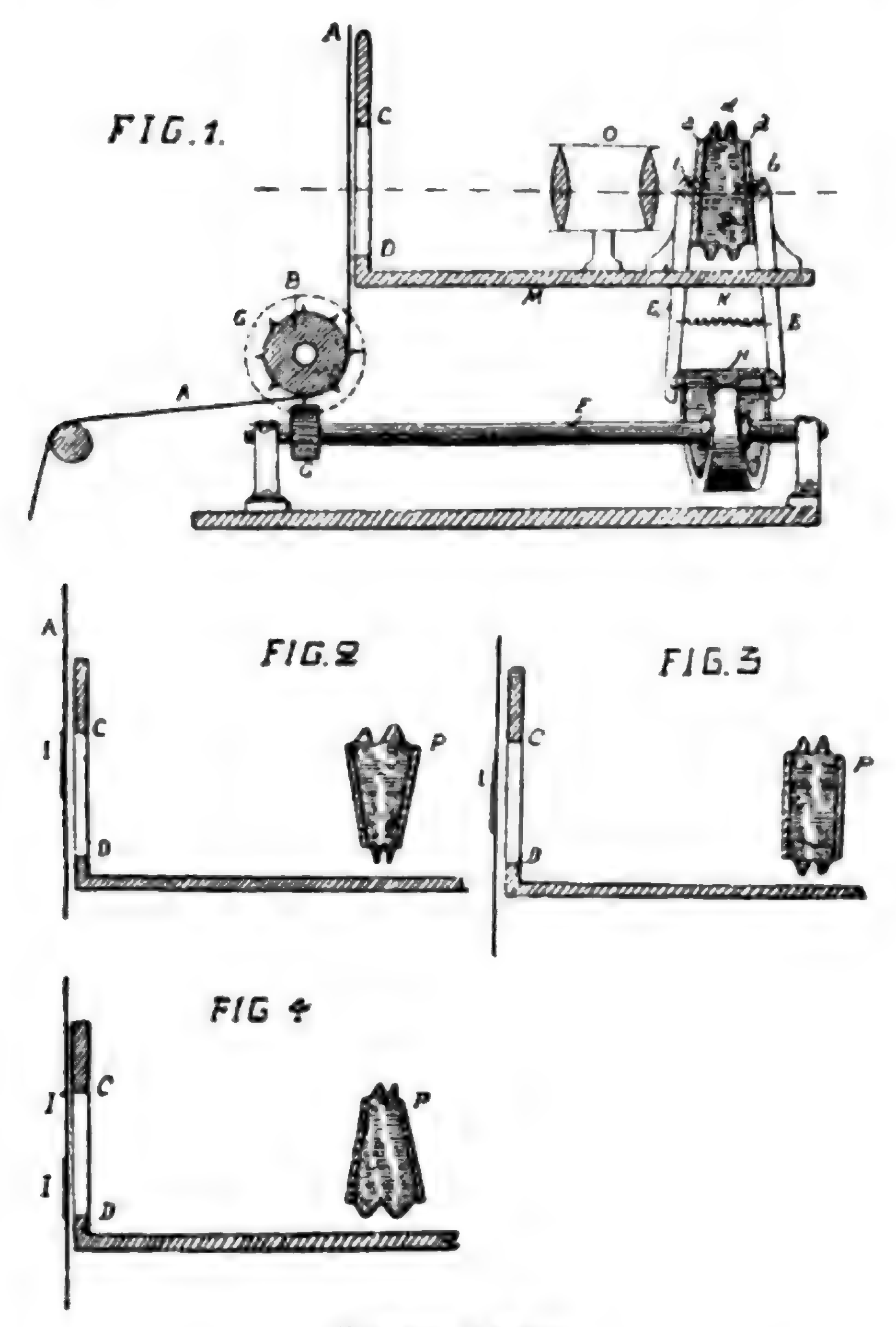


Fig. 221 bis 224.

werden durch die Feder k mit dem Daumen in Contact gehalten.

Der Greifer H macht eine Umdrehung während des Vorüberganges eines Bildes; seine Grösse und die Geschwindigkeit der Schnecken ist derartig gewählt, dass in der Mitte

der Bewegung die Flächen *aa* des Prismas parallel liegen (Fig. 223) und dass sie an den äussersten Punkten der Bewegung (Fig. 222 und 224) nach der einen oder anderen Richtung den Maximal-Neigungswinkel bilden.

Wenn das Bild *I* (Fig. 222) den oberen Theil der Oeffnung *CD* einnimmt, ist der Winkel des Prismas *G* am grössten, und seine Oeffnung liegt nach oben; ist das Bild in der Mitte der Oeffnung angelangt (Fig. 223), so sind die Flächen des Prismas einander parallel, und die Deviation ist Null; wenn endlich das Bild vor dem unteren Theil der Oeffnung sich befindet, so ist der Prismenwinkel wieder zu einem Maximum gelangt, hat jedoch seine Oeffnung unten.

Es ist auf diese Weise möglich, durch geeignete Wahl des Maximalwinkels des Prismas die Projectionen der Bilder in diesen extremen Stellungen auf dem Schirm zur Deckung zu bringen (Fig. 222 und 224).

In den Zwischenstellungen wird das Zusammenfallen nothwendigerweise eintreten, da infolge der Construction die lineare Bewegung des Bildes proportional der Winkeltangente des Prismas und die Bewegung der Projection auf dem Schirm proportional dem Winkel der Strahlenablenkung ist, diese beiden Winkel aber, wenigstens bei der gebräuchlichen Grösse des Apparates, wie auf der Hand liegt, im gleichen Verhältniss sich ändern.

Am Ende jeder einzelnen Umdrehung kehrt das Prisma rasch aus der Stellung Fig. 224 in die Stellung Fig. 222 zurück, so dass dann das neue Bild *I'* (Fig. 224) projicirt werden kann.

Die Grösse des grössten Neigungswinkels des Prismas ist festgelegt durch die Construction gemäss der Focusdistanz des Objectives, doch kann sie innerhalb gewisser Grenzen geändert werden dadurch, dass man die Arme der Hebel *E* länger oder kürzer macht, um dadurch die Regulirung des Apparates zu ermöglichen. Es wird dies dadurch erreicht, dass man den gesammten oberen Theil des Apparates, der die Oeffnung, das Objectiv und das Prisma enthält, in die Höhe oder weiter nach unten bringt, zu welchem Zweck er auf einer beweglichen Unterlage *M* angeordnet ist. Diese Regulirung kann während der Benutzung des Apparates unter Beobachtung der Projectionen auf dem Schirm ausgeführt werden. Der so construirte Apparat kann natürlich dazu dienen, Negative von Scenen in Bewegung herzustellen.

Der Fehler, welcher dadurch begangen wird, dass man die Ablenkung als proportional dem Winkel des Prismas betrachtet, ist in dem Maasse von geringer Bedeutung, je

kleiner die Variationen des letzteren Winkels sind; man hat daher ein Mittel, diesen Fehler zu reduciren, darin in der Hand, dass man statt des einfachen Prismas zwei oder mehrere ähnliche Prismen verwendet, deren Ablenkungen zusammen die Gesammtablenkung herbeiführen. Der Maximalwinkel eines jeden dieser Prismen ist auf diese Weise verringert, und so zugleich der Fehler, der daraus entspringt.

In diesem Falle muss jedes einzelne Prisma durch einen dem Greifer H ähnlichen Schneckendaumen in Bewegung gesetzt werden, der jedoch eine weit geringere Bewegung als H haben muss, wodurch die Plötzlichkeit des Falles der Hebel E am Ende jeder Umdrehung vermindert wird.

Vorschriften (Regulative) über den Gebrauch des Kinematographen und Licenz-Bedingungen beim „London County Council" sind mitgetheilt im „Brit. Journ. Phot. Almanac" 1900, S. 967.

Ueber Construction der Condensoren siehe Dr. Krüss, S. 66 dieses „Jahrbuches".

Ueber Projectionsapparate siehe Marktanner-Turneretscher, S. 322 dieses „Jahrbuches".

In dem Mutoskop von Ansboro und Fairie („Brit. Journ. Phot.", 1899, Suppl. 6 October, S. 79) ist die Bilderreihe a, welche dem Auge vorgeführt werden soll, in Form eines Bandes ohne Ende a^1 angeordnet, in dem jedes Bild mit dem benachbarten durch ein biegsames Gelenk b verbunden ist. Die biegsamen Gelenke greifen abwechselnd auf entgegengesetzten Seiten über, d. h. das eine Gelenk greift auf der einen Seite des Bandes und das nächste auf der anderen Seite über, indem die Befestigung mittels einer elastischen Substanz, z. B. Gummi elasticum, ausgeführt ist, so dass das Band das Bestreben hat, sich automatisch in V-Form zusammenzulegen, wie Fig. 227 zeigt. Mittels einer sich drehenden Platte c, welche in intermittirender Bewegung erhalten wird durch ein excentrisch angeordnetes Rad d, das in geeigneter Weise, z. B. durch einen Zapfen e, die Platte treibt, wird jedes Bild eine kurze Zeit lang vor ein Guckloch n in den Kasten g des Mutoskops gebracht und dann plötzlich weggedreht, worauf das nächste Bild seine Stelle einnimmt. Da die Bilder des Bandes von der erwähnten Platte c herunterfallen, halten sie sich, so wie es die punktirten Linien in Fig. 227 angeben, innerhalb eines Leitkastens h zusammen, der am besten U-Form erhält und in der Mitte durch Wand h^1 getheilt ist.

Die rotirende Platte *c* sitzt fest auf der Achse c^1, welche auf dem Träger *m* ruht; wie man aus Fig. 225 ersieht, geht diese Achse c^1 nicht durch den Mittelpunkt des Rades *d*; die Folge davon ist, dass beim Rotiren des Rades der vorstehende Zapfen *e* abwechselnd die an der Platte angebrachten Vorsprünge *j* und j^1 fasst und loslässt, welche gleiche Entfernungen vom Mittelpunkte ihrer Achse haben, so dass sie die Platte in intermittirender Bewegung erhalten. Das Rad *d* kann durch einen geeigneten Mechanismus, z. B. durch das

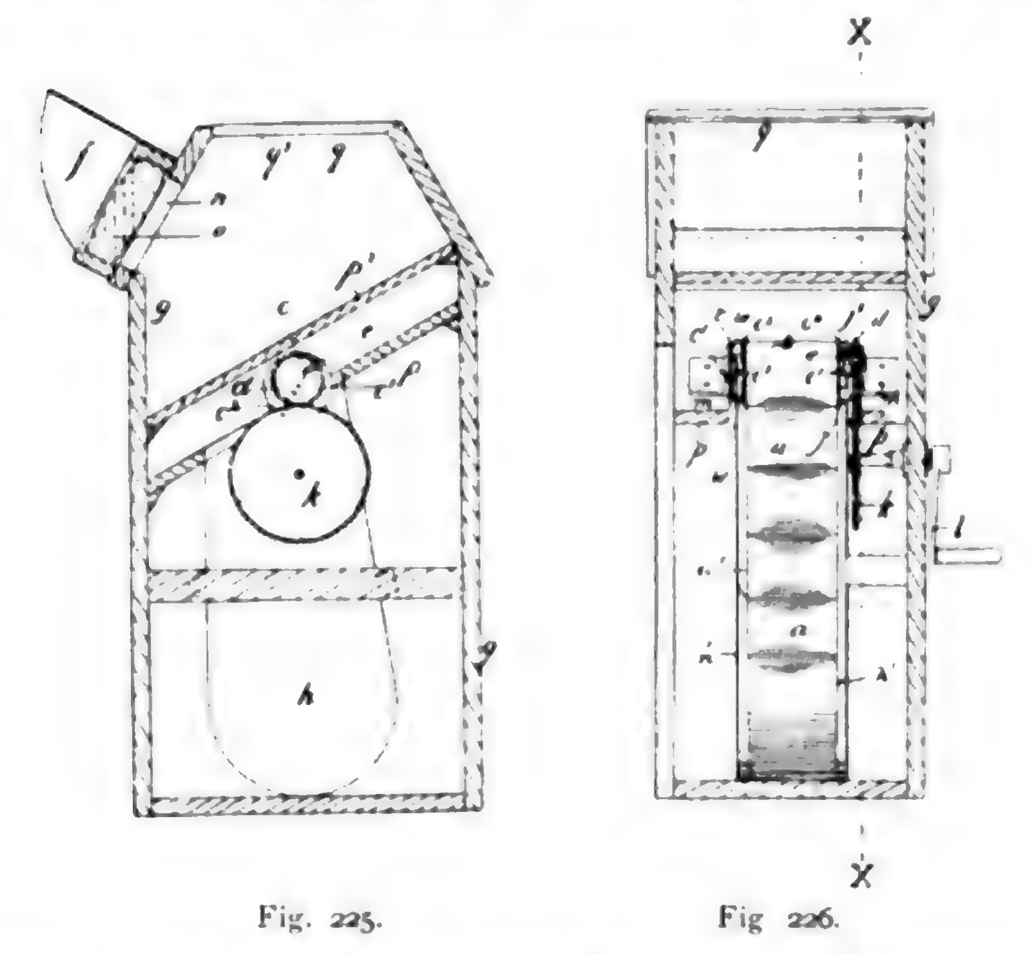


Fig. 225. Fig 226.

Zahnrad *k*, das durch Drehen eines Handgriffes *l* oder durch ein Uhrwerk angetrieben wird, in dauernder Bewegung erhalten werden.

Die Bilder sind entweder nur durch eine einzige Oeffnung *n* sichtbar, welche mit einer Vergrösserungslinse *o* versehen ist, oder aber, wenn die Bilderreihe auf dem Bande eine zweifache ist, so wird die stereoskopische Betrachtung derselben durch zwei Oeffnungen, für jedes Auge eine, ermöglicht.

p ist ein Querbrett zur Festigung des Apparates, an dem der Leitkasten *h* festgemacht werden kann. p^1 ist ein Deckel mit einer Oeffnung p^2 in der Mitte, durch welche die Bilder,

wie sie nach einander durch die Platte *c* vorgeführt werden sichtbar sind. *q* ist eine Oeffnung auf der Oberseite des Apparates, welche mit einer Klappe q^1 versehen ist, die man zu dem geeigneten Winkel emporstellen kann, damit sie, wie Fig. 227 zeigt, als Reflector dient, um das nöthige Licht auf die Bilder zu werfen.

Um die Bilder bei ihrer Bewegung in der richtigen Lage

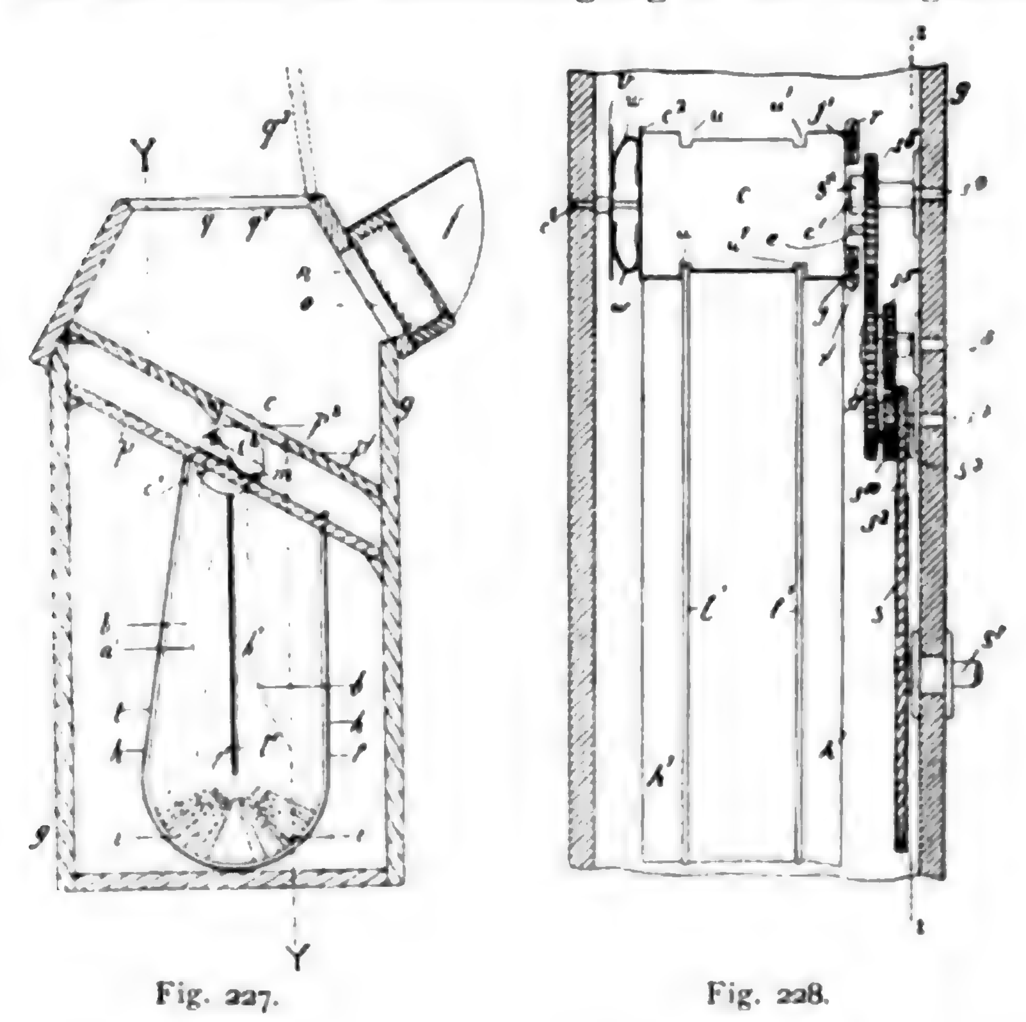


Fig. 227. Fig. 228.

zu erhalten, ist die Platte an beiden Enden mit Metallscheiben c^2 versehen.

In den Fig. 229 und 230 sieht man die fest auf ihrer Achse c^1 angebrachte Platte *c* und ihre Vorsprünge *j* und j^1, welche mit den Hemmvorrichtungen *v* und v^1 versehen sind, deren jede sich mittels Schrauben gegen die Vorsprünge adjustiren lässt. Der Mechanismus zur Bewegung der Platte besteht aus der Keilscheibe *s* auf der Achse s^1 und einem von diesem ausgehenden Theil s^2, der nach der kleinen Theilscheibe s^3 geht, die auf der Achse s^4 sitzt. Auf der letzteren sitzt auch ein Zahnrad s^{10}, welches in ein gezähntes Rad s^5 auf der Achse s^6 eingreift, auf der auch ein elliptisches

Rad s^7 sitzt, welches wieder in das elliptische Rad s^8 auf der Achse s^9 eingreift. Der an dem letzterwähnten Rade sitzende Zapfen fasst einmal bei jeder Umdrehung die Hemmvorrichtungen p und p^1. Wie man sieht, greift die Achse c^1 der Platte c auf der einen Seite in den Kopf s^{11} der festen Achse s^9 und excentrisch zu dem Rade s^8. Wie die Fig. 230 und 231 deutlich zeigen, fasst infolge dieser excentrischen Anordnung der Zapfen e einmal bei jeder Umdrehung des Rades s^8 eine der Hemmvorrichtungen (Fig. 231) derart, dass die Platte um eine halbe Wendung herumgedreht wird;

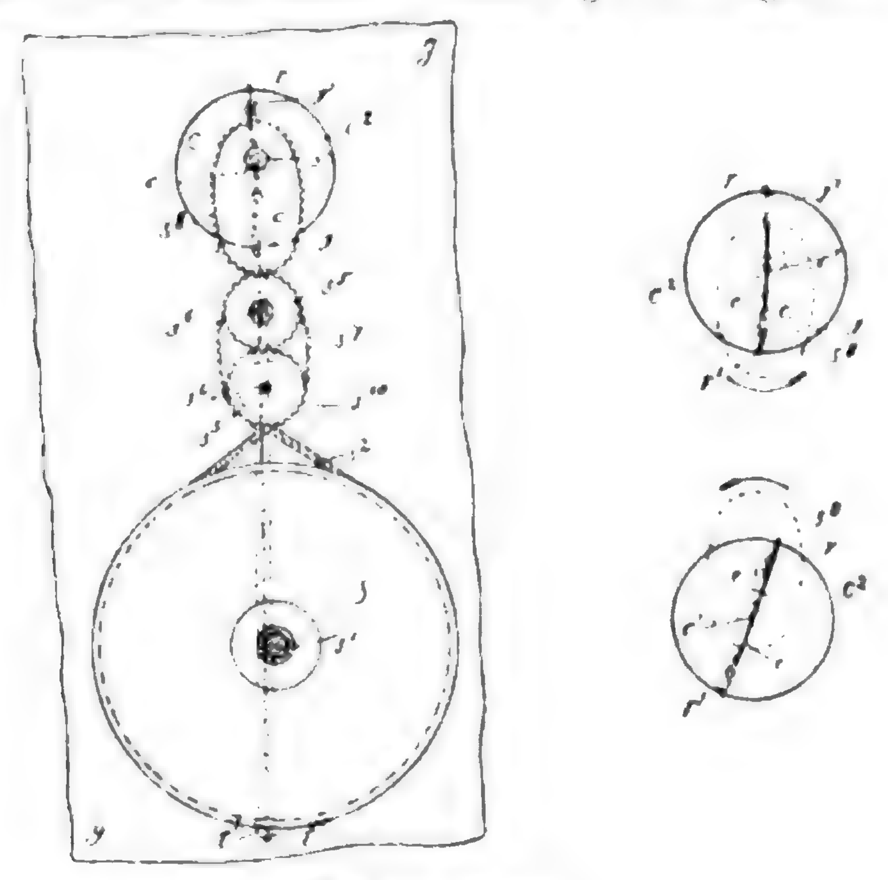


Fig. 229 bis 231.

dann gibt der Zapfen e die Hemmvorrichtung los und bewegt sich herum, ohne die andere Hemmung zu fassen, wie Fig. 228 und 230 erkennen lassen.

Da die Bewegung des Zapfens e langsamer oder schneller ist, je nachdem der längere oder kürzere Radius des Rades s^8 sich durch das Zahnräderwerk in einer Linie mit dem kürzeren oder längeren Radius des Rades s^7 befindet, so ist die Anordnung des Zapfens und dieser verschiedenen Bewegungen derart getroffen, dass der Zapfen während seiner schnellsten Bewegungen die Platte c fasst und sie bei seiner langsamsten Bewegung freilässt, wodurch erreicht wird, dass jedes Bild, wenn es in der Reihenfolge durch die Platte vorwärts bewegt

wird, längere Zeit in Ruhe bleibt, als erforderlich ist, den Wechsel zwischen zwei Bildern zn vollziehen.

Um die Reibung in den biegsamen Gelenkstellen infolge der Bewegung des Bandes auf ein Minimum zu reduciren, ist die Anordnung getroffen, dass das Band während seiner Bewegung bloss in zwei Drahtschienen *t* hinläuft, die im Innern des Leitkastens *h*, wie Fig. 227 zeigt, in einer Entfernung von einander angebracht sind, welche genau derjenigen zwischen den beiden Einschnitten *u* und u^1 an jedem Rande der Bildplatte *c* entspricht (Fig. 227). Die in der Mitte des Kastens *h* befindliche Trennungswand ist ähnlich ausgestattet, und die auf ihr befindlichen Drähte t^1 t^1 sind auch oben bis in die Einschnitte der Platte verlängert, so dass die Platte beim Rotiren über sie, ohne sie jedoch wirklich zu berühren, wie ein Kamm hingeht und jede Möglichkeit ausgeschlossen ist, dass das Band während seiner Bewegung zwischen dem oberen Theile der Trennungswand und dem Rand der Platte festgehalten werden kann.

Um die Bewegung des Bandes von vorn nach hinten auf dem Boden des Kastens zu erleichtern, gibt man dem letzteren eine derartige Form, dass er im Durchschnitt entweder ein Stück eines Kreises oder einer cycloïdischen Curve darstellt.

w und *w* sind Federn, welche an der Scheibe c^2 der Bildplatte befestigt sind und gegen die feste Scheibe *v* drücken.

Das Mutoskop von Charles Raleigh stellt gleichfalls eine Neuerung dar. Der Erfinder weist darauf hin, dass es bei den bisher construirten Mutoskopen üblich war, die Bilder auf biegsamen Armen, die radial von einem gemeinsamen Centrum ausgehen, anzubringen. Auf dem kreisförmigen Wege, den die Bilder oder die sie tragenden Arme machen, wird durch eine Hemmvorrichtung die Bewegung eines jeden Bildes zeitweise aufgehalten, sobald es sich im Gesichtsfelde befindet.

Die Fortdauer der Rotationsbewegung bringt dem wieder frei gewordenen Bilde die Möglichkeit, seine normale radiale Lage wieder einzunehmen. Infolge dieser Anordnung darf der hemmende Zapfen die auf den biegsamen Armen nachgebenden Bilder oder die Arme selbst nur ganz wenig treffen, da sonst, wenn die Bilder nicht ganz genau montirt sind, die Gefahr besteht, dass das eine oder andere mit der Zeit locker wird, wodurch die Regelmässigkeit der scheinbaren Bewegung des dargestellten Objectes leidet.

Nach Raleigh's vervollkommneter Constructionsmethode sind die Bilder nicht radial oder auf Armen angebracht, so dass sie durch eine zu ihrer Oberfläche senkrechte Bewegung

in die Beobachtungsstellung gelangen, sondern er montirt sie derart, dass sie sich mit der Kante oder vielmehr in der Ebene ihrer Oberfläche in jene Stellung und aus derselben heraus bewegten. Bei einem bestimmten Punkte ihres Weges gelangen die Bilder in eine gekrümmte Führung, die so angeordnet ist, dass sie allmählich seitlich bis zu einem Winkel von etwa 60 bis 70 Grad gebogen werden. Indem sie an der gekrümmten Führung entlang gehen, werden sie allmählich wieder frei und strecken sich aus, so dass sie ihre normale Gestalt wieder annehmen.

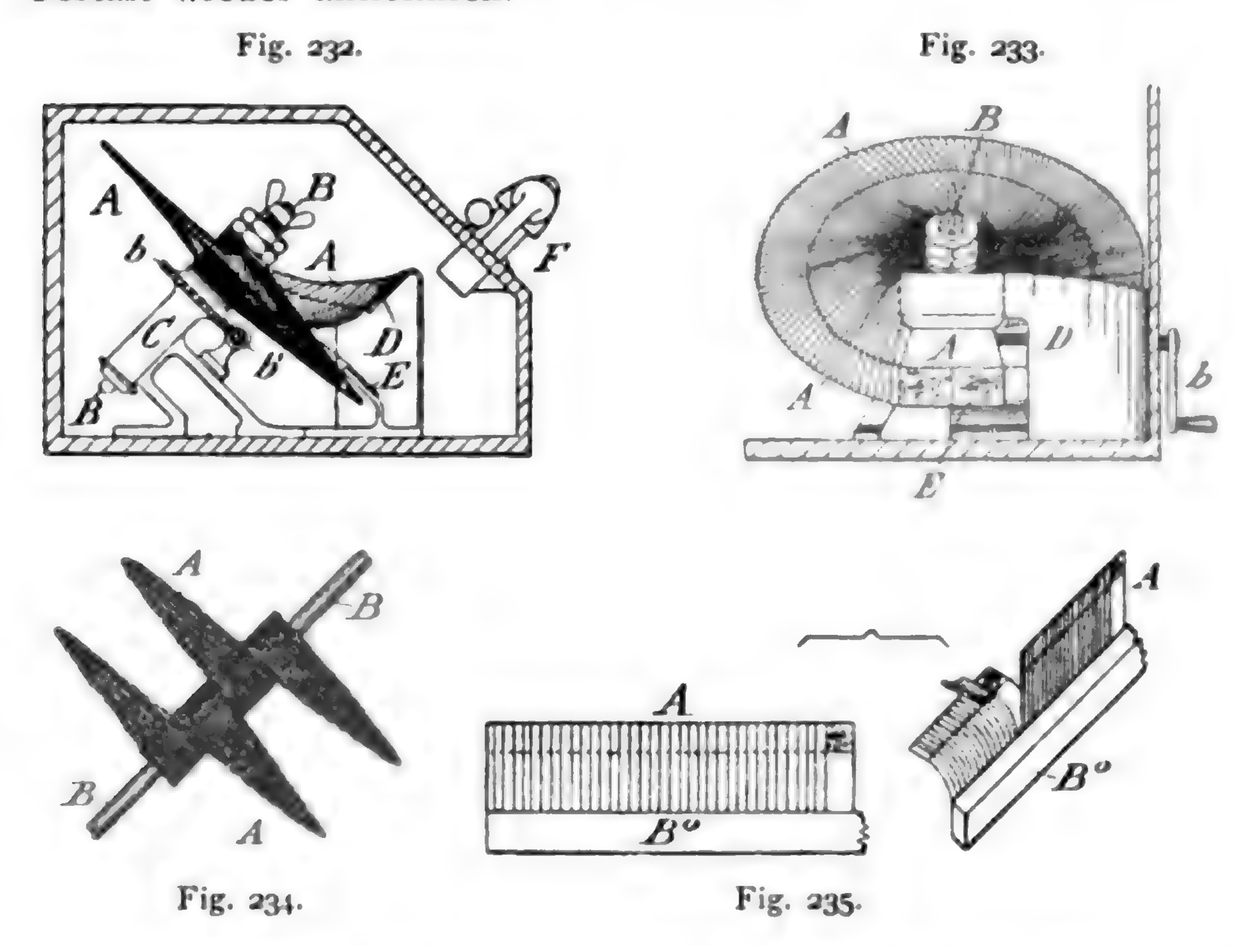


Fig. 232. Fig. 233. Fig. 234. Fig. 235.

Beim Montiren der Bilder werden dieselben so angeordnet, dass jedes mit seinem Rande etwas vor dem folgenden voraus ist; der Spielraum lässt sich grösser gestalten, als dies bei den in der üblichen Art construirten Mutoskopen anwendbar ist.

Fig. 232 zeigt ein Mutoskop, in welchem die Bilder nach Raleigh's verbesserter Methode angeordnet sind. Fig. 233 zeigt den Apparat von vorn, wie er sich nach Entfernung der die Linse zur Betrachtung der Bilder enthaltenden Vorderseite des Kastens darstellt. Fig. 234 ist eine diagrammatische Darstellung einer Anzahl Bilder, die in der in Fig. 232 und 233 erläuterten Art montirt, jedoch spiralförmig auf der Achse

angeordnet sind. Fig. 235 zeigt seitlich und in der Perspective gesehen, eine andere Art der Montirung der Bilder, wobei dieselben einander parallel und so, dass sie auf einander übergreifen, angeordnet sind. Fig. 236 erläutert eine Methode der Bewegung, bei der die Bilder wie in Fig. 235 montirt und in Sectionen auf einem Bande ohne Ende angeordnet sind.

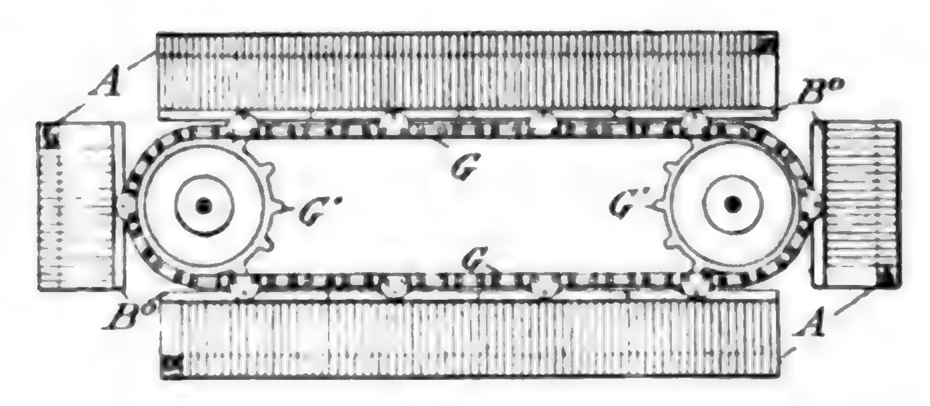


Fig. 236.

Fig. 237 ist eine perspectivische Ansicht, welche eine Anzahl Bilder zeigt, die parallel zu einander montirt, auf einander übergreifen und auf einer kreisrunden Unterlage angeordnet sind.

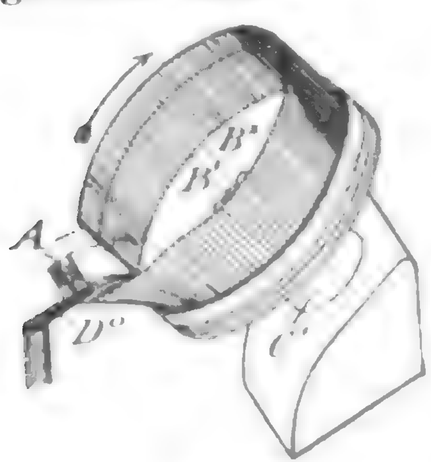


Fig. 237.

AA sind die auf einander übergreifenden Bildkarten, welche auf der Achse *B* befestigt sind, welche in dem Lager *C* ruht. Die Achse kann durch den Handgriff *b* mittels der Schnecke b^1 und des Schneckenrades b^2 in Bewegung gesetzt werden. *D* ist die gekrümmte Führung, durch welche die Bildkarten seitlich gebogen und nach der Hemmung *E* hinuntergeführt werden, um durch die Linse *F* betrachtet zu werden. Die Bildkarten oder Arme können rechtwinklig oder keilförmig im Durchschnitt sein. Gemäss der abwechselnden Montirungsmethode, welche in Fig. 234 dargestellt ist, sind die Bildkarten *A* in derselben Weise, wie in Fig. 232 und 233 angeordnet, d. h. jede ist mit ihrem Rande ein wenig vor dem folgenden Bilde voraus, aber die Bilderreihe ist auf der Achse *B* in Forn einer Spirale angeordnet. Nach dem Montiren im Apparat wird jedes Bild durch die gekrümmte Führung *D* gebogen und von der Hemmung *E* in der Weise, wie es für Fig. 232 und 233 dargelegt ist, gefasst.

Die Bildkarten können so angeordnet werden, dass sie geradlinig bewegt werden; das ist in Fig. 235 und 236 dargestellt. In Fig. 235 sieht man eine Anzahl Bildkarten A auf einem Band ohne Ende B^0 angeordnet, derart, dass immer jedes Bild mit seinem Rande dem unmittelbar folgenden etwas voraus ist. In Fig. 236 ist dieselbe Montir- oder Bewegungsmethode beibehalten, jedoch sind die Bildkarten A in Sectionen angeordnet und diese Sectionen wieder auf einer Kette ohne Ende G befestigt, welche mittels der Kettenräder G^1 G^1 bewegt werden kann. Die Bildkarten können auf einem Bande ohne Ende montirt werden, das über eine oder mehrere Leitrollen läuft. Anderseits können die Bildkarten auch so, wie oben beschrieben, montirt werden, dass sie einen kreisrunden Weg beschreiben, wie Fig. 237 zeigt, wobei die auf einander übergreifenden Karten auf einer kreisförmigen Platte oder Knopf B^x montirt sind, die auf einer Achse B^1 sitzt, welche in einem geeigneten Lager C^1 ruht und mittels eines Handgriffes und Schnecken-Räderwerkes so bewegt werden kann, wie es in Fig. 232 und 233 dargestellt ist. Ein Vorsprung D^0 ist in dem Mutoskopkasten angebracht, der die einzelnen Bilder nach einander bringt, um ihnen die richtige Beobachtungsstellung zu geben.

Die Chrono-Photographie findet auch in Kreisen der Amateurphotographen allmählich Anwendung. In Frankreich wird Gaumont-Demeny's Serienapparat hierfür gern benutzt. Bei den grossen Manövern in Algier (in Anwesenheit des Präsidenten Felix Faure) machte 1898 Paul Gers Chronophotographien auf Films von 12 bis 100 m. Gaumont kittete mehrere Films zusammen und erzielte Längen von 200 m („Annuaire General de la Phot." von Roset, 1899, S. 43).

Die kinematographische Photographie eines Wassertropfens stellte Bazzi her („Phot. Corresp." 1899, S. 645, mit Figuren).

Der Kinematograph in der Astronomie. Der französische Astronom Camille Flammarion verwendet den Kinematographen als Lehrbehelf beim Studium der Wissenschaft von den Himmelskörpern, und zwar macht er mit dem Apparat Aufnahmen der Sterne, die er dann in Projectionsbildern wieder vor den Augen der Zuschauer vorüberziehen lässt. Natürlich ist es unmöglich, eine einzige, die ganze Nacht umfassende Aufnahme zu machen. Es werden vielmehr Nachts bei klarem Wetter 2000 bis 3000 Einzelphotographien des Himmelsgewölbes zu verschiedenen Zeiten angefertigt, die dann zusammengestellt und

in wenigen Minuten hinter einander vorgeführt, doch ein hinreichend deutliches Bild von der Bewegung der Gestirne geben („Central-Zeitung für Optik").

Der Kinematograph in der Botanik. Durch die photographische Fachpresse macht eine Notiz die Runde, des Inhaltes, dass in Amerika gegenwärtig Versuche angestellt werden, wachsende Pflanzen kinematographisch derart aufzunehmen, dass man jede Stunde eine Aufnahme macht. Die auf diese Weise gewonnenen Bilder sollen dann mit dem Kinematograph im gewöhnlichen Tempo vorgeführt werden, und es ist dann möglich, die vorgeführte Pflanze keimen, die Vegetationsorgane sich entfalten, die Blüthen entwickeln und die Früchte reifen zu sehen. E. Rieck erwähnt („Lechner's Mittheilungen"), dass derartige Versuche schon von Dr. Ludwig Mach in Wien vor 7 Jahren gemacht wurden, die in seiner Abhandlung („Phot. Rundschau" 1893) „Ueber das Princip der Zeitverkürzung in der Serien-Photographie" beschrieben sind.

Stereoskopische Photographie.

Ueber Stereoskop-Photographie siehe den Bericht von Professor Doležal S. 395 dieses „Jahrbuches".

Ferner findet sich ein Artikel von Bedding über dieses Thema im „Brit. Journ. Phot. Almanac" 1900, S. 643.

Ueber stereoskopische Photographie erschien bei Gauthier-Villars in Paris eine Brochure von R. Colson (1899).

Für die Betrachtung grosser Stereoskopdiapositive empfiehlt C. F. Jenkins in der „Photogr. Times" 1899 ein Doppelocular, welches aus vier Prismen mit totaler Reflexion besteht, die so angeordnet sind, dass das rechte Bild nur vom rechten Auge durch die beiden vor dem letzteren angebrachten Prismen gesehen wird, während das linke Bild durch die beiden anderen Prismen in das linke Auge reflectirt wird. Die Prismen können auch durch kleine Spiegel ersetzt werden, was den Vorzug grösserer Compendiosität hat. Vor jedem Auge werden zwei Spiegel angebracht, von denen jeder in einem Winkel von 45 Grad zur Sehlinie steht, während die Bilder in einiger Entfernung parallel neben einander aufgestellt und von einer mittleren Stellung aus beobachtet werden (siehe Fig. 238) („Phot. Chronik" 1899, S. 538).

Unachromatische, runde Stereoskoplinsen für Massenvertrieb liefern die Optiker Nitsche & Günther in Rathenow („Phot. Chronik" 1900, S. 124).

Polyskop. Als Neuheit werden stereoskopische Ansichtskarten hergestellt, welche hübsche Effecte gewähren, wenn sie gut ausgeführt sind. Für diese Karten ist auch ein eigener Anschau-Apparat construirt worden, welcher unter der Bezeichnung „Polyskop" in den Handel gebracht wird („Lechner's Mittheilungen" 1899).

Stereoplast nennt sich eine vom Optiker P. Spindler in Stuttgart construirte Vorrichtung zum Herstellen stereo-

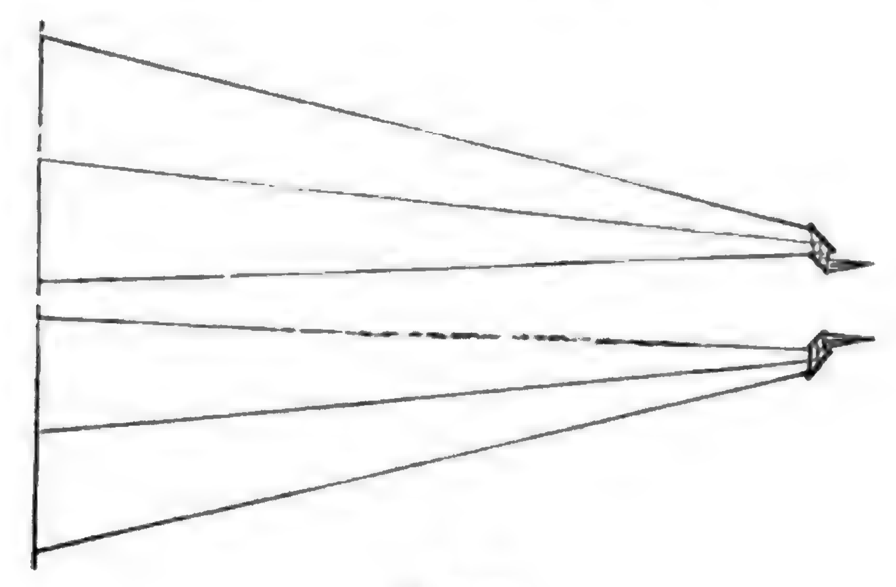


Fig. 238.

skopischer Aufnahmen mit gewöhnlicher Camera. Der Stereoplast ist ein Brettchen, welches auf dem Stativ befestigt wird und so eingerichtet ist, dass die Camera auf demselben seitlich verschoben werden kann, und zwar genau um den normalen Augenabstand von 68 mm. Die Sache ist übrigens nichts weniger als neu („Phot. Rundschau" 1899, S. 363).

Die stereoskopische Aufnahme eines Blitzes gelang dem General Lloyd bei einem Gewitter in Turnbridge Wells („Phot. Rundschau" 1899, S. 356).

Ueber die Grenzen des stereoskopischen Sehens schrieb Professor F. Schiffner einen bemerkenswerthen Artikel in den „Wiener Phot. Blättern" 1897; „Phot. Mitt.", Bd. 34, S. 389.

Neuerdings wird wieder in England und Frankreich das Stereoskop zur Unterscheidung von echten und falschen Banknoten empfohlen. Nach der „Deutsch.

Phot.-Ztg." 1898, Nr. 46, ist diese Untersuchungsmethode deutschen Ursprungs und wurde zuerst von Dove empfohlen (H. W. Dove, Darstellung der Farbenlehre und optische Studien. Berlin 1853, S. 190) („Photogr. Rundschau" 1899, S. 120).

Ueber stereoskopische Wirkung auf dem Schirm siehe S. 423 dieses „Jahrbuches".

Ueber stereoskopische Photographie in natürlicher Grösse siehe Dr. Elschnig, S. 284 dieses „Jahrbuches".

Photogrammetrie und Mikrophotographie.

Ueber Arbeiten und Fortschritte auf dem Gebiete der Photogrammetrie im Jahre 1899 siehe E. Doležal S. 370 dieses „Jahrbuches".

Ueber Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie siehe G. Marktanner-Turneretscher S. 322 dieses „Jahrbuches".

Ueber Mikrophotographie erschien bei Gauthier-Villars, Paris 1899, eine Brochure von F. Monpillard, „La Microphotographie".

Mikrophotographien von Fettkügelchen in der Milch gelingen, wenn man Gelatine in der Flüssigkeit löst und die erstarrte Gallerte mikrophotographisch aufnimmt (Valenta, „Phot. Corresp." 1899, S. 222).

Ueber Photographie des Kehlkopfes siehe Musehold („Phot. Rundschau" 1899, S. 44).

Metrophotographie nennt Laussedat die photographischen Messmethoden, resp. die Methoden, um aus Photographien maassrichtige Reconstructionen zu machen (siehe Laussedat, „La Microphotographie", Paris 1899).

Künstliches Licht.

Ueber eine intensive monochromatische Lichtquelle von Ch. Fabry und A. Perot („Compt. rend." 1899, 128, S. 1156 bis 1158). Das Licht des bekannten Quecksilberlichtbogens wird mittels Filtration durch Kaliumbichromat und gesättigte Didymchlorid-Lösung monochromatisch für Grün $\lambda = 546\ \mu\mu$. Auch die gelben Wellen lassen sich durch Eosin-Filtration gut isoliren („Zeitschr. f. phys. Chemie" 1899, Bd. XXX, Heft 1, S. 169).

Ein Verfahren zur Darstellung von Magnesiumblitzpulver ist den Herren York Schwartz und Wilhelm Knauer in Hannover unter Nr. 101528 durch D. R. P. geschützt worden. Das patentirte Verfahren besteht darin, dass feingepulvertes Magnesium mit Substanzen vermischt wird, die in der Hitze zusammensintern, an der Verbrennung sich aber nicht direct betheiligen. Solche sind beispielsweise Borsäure und Kieselsäure. Nimmt man von Magnesium und dem Zusatz gleiche Theile, so verbrennt das Gemisch nach dem Anzünden mit photochemisch stark wirksamer Flamme und unter Entwicklung von nur wenig dünnem Rauch („Phot. Chronik“ 1899, S. 196).

Le Chatelier stellt Magnesiumblitzlicht unter Benutzung einer Mischung von Kaliumchlorat in Ammoniumnitrat her, welche er unter bestimmten Verhältnissen aus den gemischten Salzlösungen krystallisiren lässt; die Krystalle enthalten dann 5 Proc. vom Chlorat („Pariser Akad. d. Wissenschaften“; „Brit. Journ. Phot.“ 1899, S. 517).

Bernhoeft richtet Blitzlicht-Ateliers ein, bei welchen die Beleuchtung durch Transparentschirme u. s. w. diffus gemacht wird („Deutsche Phot.-Ztg.“ 1900, S. 40 mit Figur; „Phot. Chronik“ 1899, S. 293).

Das Weiss'sche Aluminiumblitzlicht wird erhalten, wenn man Aluminiumpulver mit Kaliumperchlorat vermischt. Die Versuche schwanken zwischen 15 Proc. Aluminium mit 85 Proc. Kaliumperchlorat und 60 Proc. Aluminium mit 40 Proc. Perchlorat (D. R. P. Nr. 101735 vom 6. Januar 1898, A. Weiss, Strassburg i. E.). („Deutsche Phot.-Ztg.“ 1899, S. 265.)

Die Firma Voltz, Weiss & Co. in Strassburg i. E. bringt eine handliche kleine Blitzlampe für Explosivpulver in den Handel, die mit allem Zubehör die Form und Grösse einer Cigarrentasche hat („Phot. Corresp.“ 1899, S. 707 mit Figur).

W. H. Smith demonstrirte im Croydon Camera Club („Brit. Journ. Phot.“ 1899, S. 746) eine neue Methode zur Beleuchtung von Portraits bei künstlichem Licht. Er bringt ein Stück Magnesiumband mittels starken elektrischen Stromes zur Entzündung in einem mit Sauerstoff gefüllten Glasballon („Oxy-Magnesiumlicht“). Es genügen unter diesen Umständen 5 Zoll Magnesiumband zu einer Portraitaufnahme (vergl. auch „Camera obscura“ 1900, Bd. I, S. 516).

Die Oxymagnesiumlampe bringt die Platinotype Comp. in London in den Handel („Brit. Journ. Phot.“ 1900, S. 90 mit Figur). Eine ähnliche Vorrichtung wurde bereits durch

Kiesling in „Phot. Mitt.“ 1898 beschrieben und abgebildet, ist somit keineswegs neu („Phot. Mitt.“ 1899, S. 392).

J. H. Smith construirte eine Acetylenlampe mit 15 Brennern, welche mittels eines Objectives von relativer Oeffnung *f*/6 in 8 bis 10 Secunden Portrait-Aufnahmen gestattet („Brit. Journ. Phot. Almanac“ 1900, S. 790).

Dr. O. Münsterberg benutzt bei seinen Personen-Aufnahmen Acetylenflammen, und zwar 17 auf der Lichtseite und 5 auf der Schattenseite, es wird durch einen Schirm aus Pauspapier das Licht zerstreut, Expositionszeit 10 Secunden („Phot. Chronik“ 1899, S. 382).

Photometrie. — Sensitometrie. — Abweichungen von der Reciprocitätsregel. — Intermittirende Beleuchtung.

Eine ausführliche Abhandlung „System der Sensitometrie photographischer Platten“ von J. M. Eder erschien in den „Sitzungsberichten der kais. Akad. d. Wissensch. in Wien“ (November 1899). Der betreffende Band der Akademieschriften ist zur Zeit des Abschlusses des „Jahrbuches“ noch nicht erschienen.

Eder geht vom Scheiner'schen Sensitometer aus.

Beim Scheiner'schen Sensitometer wird als Lichtquelle eine Benzinkerze, deren Flamme durch eine 1 mm breite horizontale Blende abgeblendet ist, in 1 m Abstand von der empfindlichen Platte und mit einer Belichtungszeit von 1 Minute benutzt. Das Kurbelrad der rotirenden Scheibe beim Sensitometer wird ein- bis zweimal in 1 Secunde gedreht. Das Reservoir der Benzinkerze wird mit Petroleumbenzin (genauer: spec. Gewicht 0,700 bei 18 Grad C., Siedepunkt zwischen 60 bis 100 Grad C.) gefüllt; die chemische Helligkeit einer Scheiner'schen Benzinlampe (für Bromsilbergelatine) ist = 0,076 Hefner'schen Normalkerzen.

Zwischen Nummern des Scheiner'schen Sensitometers (das grosse Modell ist empfehlenswerth) bei verschieden genäherter Benzinkerze und einer Belichtungszeit von 1 Minute bis 14 Minuten 24 Secunden besteht folgender Zusammenhang mit relativer Lichtmenge, Lichtintensität in Secunden-Meterkerzen und relativer Empfindlichkeit, welche den betreffenden Sensitometer-Nummern entsprechen. (Die Zahlen sind wegen verschiedener Abweichungen nicht streng genau, sondern nur genäherte Werthe.) — Der Schwellenwerth wird durch An-

drücken des fixirten, getrockneten Sensitometer-Plattenstreifens auf weisses Papier und Ablesen der letzten sichtbaren Nummer bestimmt. Genauere Angaben liefert die Construction der charakteristischen Schwärzungscurve (vergl. Tabelle).

Zusammenhang zwischen Lichtundurchlässigkeit einer photographischen Schicht und der Schwärzung derselben. Wird Licht von der Intensität 1 mit der gleichen Intensität (also ungeschwächt) die photographische Schicht passiren, so ist ihre Undurchlässigkeit = 1, die Schwärzung = 0. Wird Licht von der Helligkeit 1 durch die Schicht auf $^1/_{10}$ geschwächt, so ist ihre Undurchlässigkeit = 10, und der Logarithmus von 10, welcher = 1 ist, gibt die „Schwärzung" an u. s. w. Die Schwärzung guter, gewöhnlicher, contrastreicher

Nummer von Scheiner's Sensitometer		Relative Licht-menge	Logarithmus der Licht-menge	Lichtinten-sität in Secunden-Meterkerzen	Relative Lichtempfind-lichkeit der Platten
	20 [1]	1,00	log J 0,00	0,013	100,0
	19	1,27	„ 0,10	0,016	78,5
	18	1,62	„ 0,21	0,021	61,6
	17	2,07	„ 0,32	0,026	48,3
	16	2,64	„ 0,42	0,033	37,9
	15	3,36	„ 0,53	0,042	29,8
	14	4,28	„ 0,63	0,054	23,4
	13	5,45	„ 0,74	0,069	18,3
	12	6,95	„ 0,84	0,088	14,4
20	11	8,86	„ 0,95	0,112	11,3
19	10 [2]	11,3	„ 1,05	1,143	8,9 [2]
18	9	14,4	„ 1,16	0,182	7,0
17	8	18,3	„ 1,26	0,232	5,5
16	7	23,4	„ 1,37	0,295	4,3
15	6	29,8	„ 1,47	0,376	3,4
14	5	37,9	„ 1,58	0,478	2,6
13	4	48,3	„ 1,68	0,610	2,1
12	3	61,6	„ 1,79	0,779	1,6
11	2	78,5	„ 1,89	0,994	1,3
10	1	100,0	„ 2,00	1,263	1,0

1) Normale Sensitometer-Nummern Scheiner's.
2) Mittlere Empfindlichkeit von Bromsilbergelatine-Platten.

Nummer von Scheiner's Sensitometer			Relative Licht-menge	Logarithmus der Licht-menge		Lichtinten-sität in Secunden-Meterkerzen	Relative Lichtempfind-lichkeit der Platten
20	9	a	127	log J	2,10	1,604	0,79
19	8	b	162	,,	2,21	2,046	0,62
18	7	c	207	,,	2,32	2,614	0,48
17	6		264	,,	2,42	3,3	0,38
16	5		336	,,	2,53	4,2	0,30
15	4		428	,,	2,63	5,4	0,23
14	3		545	,,	2,74	6,9	0,18
13	2		695	,,	2,84	8,8	0,14
12	1		886	,,	2,96	11,2	0,11
11	a		1130	,,	3,07	14,3	0,089
10	b		1440	,,	3,17	18,2	0,070
9	c		1830	,,	3,29	23,2	0,055
8			2340	,,	3,37	29,5	0,043
7			2980	,,	3,47	37,6	0,034
6			3790	,,	3,58	47,8	0,026
5			4830	,,	3,68	61,0	0,021
4			6160	,,	3,79	77,9	0,016
3			7850	,,	3,89	99,4	0,013
2			10000	,,	4,00	126	0,010
1			12700	,,	4,10	160	0,0079
a			16200	,,	4,21	205	0,0062
b			20700	,,	4,32	261	0,0048
c			26400	,,	4,42	330	0,0038

(20 bis 18 / a bis c, 17 / 6 bis 9 / c:) Licht-Abstand 1 m, Exposition 1 Minute.

(8 bis c:) Licht-Abstand 1/[illegible] m, Exposition 1 Minute.

(20 bis c:) Licht-Abst. 1/[illegible] m, Exposition 14 Min. 24 Sec.

Negative liegt zwischen der Grenze 0 und 2,5, die äusserste Schwärzung eines Landschaftsnegatives (am Himmel) beträgt gewöhnlich 2; die stärkste Schwärzung in den Lichtern bei zarten Portrait-Aufnahmen ist durchschnittlich 1,5. Nachfolgende Tabelle gibt die Zusammenstellung der Lichtundurchlässigkeit einer photographischen Schicht mit der dazu gehörigen Schwärzung.

Lichtundurch-lässigkeit	Opacität oder Schwärzung (Logarithmus der Undurch-lässigkeit)	Lichtundurch-lässigkeit	Opacität oder Schwärzung (Logarithmus der Undurch-lässigkeit)
1000	3,0	15,9	1,2
500	2,7	14,1	1,15
316	2,5	12,6	1,1
250	2,4	11,2	1,05
200	2,3	10,0	1,0
160	2,2	9,0	0,95
141	2,15	8,0	0,9
126	2,1	7,1	0,85
112	2,05	6,3	0,8
100	2,0	5,6	0,75
89	1,95	5,0	0,7
79,5	1,9	4,5	0,65
70,8	1,85	4,0	0,6
63,0	1,8	3,5	0,55
56,3	1,75	3,2	0,5
50,0	1,7	2,8	0,45
44,7	1,65	2,5	0,4
40,0	1,6	2,2	0,35
35,5	1,55	2,0	0,3
31,6	1,5	1,8	0,25
28,2	1,45	1,6	0,2
25,1	1,4	1,4	0,15
22,4	1,35	1,26	0,1
20,0	1,3	1,0	0,0
17,8	1,25		

Reduction von Graden des Warnerke-Sensitometers auf Scheiner-Grade und auf Hurter-Drieffield'sche Actinograph-Nummern nach Eder (a. a. O.). In England sind Angaben in Nummern des Hurter-Driffield'schen Actinograph-Systems als Bezeichnung von Plattenschachteln üblich. Sie lassen sich nicht leicht unmittelbar in Scheiner-Grade oder Warnerke-Grade umsetzen. Es mag umstehende Tabelle zur Ermittlung approximativer Reductionszahlen dienen. Dazu kommt, dass die Scalen des Warnerke-Sensitometers bei verschiedenen Exemplaren um zwei bis drei Nummern verschieden sind.

Scheiner-Grade	Hurter und Driffield's actino-graphische Zahl	Warnerke-Grade	
		Scalen mittlerer Transparenz	Scalen grösserer Transparenz
c	3,2	8	11
b	4,0	9	12
a	5,0	10	13
1	6,5	11	14
2	8,0	12	15
3	10,0	13	16
4	13,0	14	17
5	16,0	15	18
6	20,0	16	19
7	26,0	17	20
8	32,0	18	21
9	40,0	19	22
10	52,0	20	23
11	60,0	21	24
12	80,0	22	25—26
13	100,0	23	26—27
14	130,0	24	27—28
15	160,0	25	28—29
16	200,0	26	29—30
17	260,0	27	30—31
18	320,0	28	31—32

Randall construirte ein selbstregistrirendes Actinometer (Rolle mit lichtempfindlichen Papieren oder Films in einem Kasten mit Scala verschieden heller Felder) („Brit. Journ. Phot.“ 1899, S. 426).

Ueber den Einfluss der atmosphärischen Extinction auf die Bestimmung der Sterngrösse schrieb Schaeberle; Dr. E. von Oppolzer befasst sich in seiner Abhandlung „Die photographische Extinction“ mit diesem Gegenstande und Verwandtem („Sitzber. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien, Math.-naturw. Cl.“, Abth. IIa, 1898, Bd. 107, S. 1477).

Ueber den Einfluss der Dicke der Schicht auf die Empfindlichkeit der Platten siehe Abney, S. 302 dieses „Jahrbuches“.

Ueber Wirkung intermittirender Belichtung auf Bromsilbergelatine-Platten stellte Dr. K. Schwarzschild in Wien („Phot. Corresp.“ 1899) grundlegende Versuche an.

Ueber die Wirkung intermittirender Belichtungen auf Bromsilbergelatine von Dr. Eugen Englisch, S. 102 dieses „Jahrbuches“.

Das Petroleumbenzin gibt für die praktische Sensitometrie, wenn es in einer „Benzinlampe“ bei constanter Flammenhöhe verbrannt wird, ein vortreffliches Normallicht, welches (reducirt auf Hefner-Lampen) beizubehalten ist (Eder, „Phot. Corresp.“ 1899, S. 714, woselbst der Einfluss der Dichte und des Siedepunktes auf die Leuchtkraft genauer angegeben ist, und die Angabe Precht's, man solle Steinkohlenbenzin nehmen, als unrichtig erläutert wird).

Sensitometrie photographischer Platten, speciell orthochromatischer Schichten, kann nach Eder approximativ vorgenommen werden, wenn man sensitometrisch die Platten mit und ohne gelbes Flüssigkeitsfilter prüft. Es eignen sich vierprocentige Lösungen von Kaliummonochromat in 1 cm dicker Schicht. Man beachte, dass die zur Auslösung des photochemischen Processes erforderliche Anfangswirkung bei verschiedenen Sensibilisatoren schwankt. Es gibt Farbensensibilisatoren, welche bei grosser Lichtintensität sehr grosse relative Empfindlichkeit aufweisen, bei schwachem Lichte aber ganz versagen, und solche, welche auch im letzteren Falle bei verlängerter Belichtung gute Negative geben, was der günstigere Fall ist („Phot. Corresp.“ 1899, S. 648 u. 713).

Vergleiche: Ueber sensitometrische Regeln und ihre astronomische Anwendung siehe Dr. K. Schwarzschild, S. 161 dieses „Jahrbuches“.

Untersuchungen über Abweichungen des Bunsen-Roscoë'schen Reciprocitätsgesetzes sind bereits im vorigen Jahrgange dieses „Jahrbuches“, S. 457, erwähnt worden. Rothes Licht (nicht reines, spectralanalytisch zerlegtes, sondern Glühlampen, hinter Rubinglas) gab bei Precht's Versuchen eine starke Abweichung von dieser Regel: gleichen Producten von Lichtintensität und Belichtungsdauer in grossem Abstand entsprechen kleinere chemische Wirkungen als in kleinerem Abstand („Archiv f. wissensch. Phot.“ 1899, S. 25 und 192).

Seine Untersuchungen über die Gültigkeit des Bunsen-Roscoë'schen Gesetzes bei Bromsilbergelatine setzte J. Precht fort („Archiv f. wissensch. Phot.“ 1899, S. 57). Nach der elektromagnetischen Lichttheorie (Helmholtz) nimmt Precht an, dass auf das lichtempfindliche Molecul mit seinen zwei entgegengesetzten Valenzladungen in der Richtung der einfallenden Welle eine Druck- oder Zugkraft ausgeübt wird. Die leitenden Theilchen innerhalb

des dielektrischen Mediums erfahren richtende Kräfte, welche sie um ihre elektrischen Achsen zu drehen streben, bis in neue Gleichgewichtslagen, die dem Maximum der chemischen Wirkung entsprechen. Diese Gleichgewichtslagen werden (analog elastischen Erscheinungen) um so weniger erreicht, je kleiner die kinetische Energie der elektromagnetischen Welle (Lichtenergie) ist. Die Hypothese von synchroner Schwingung von Molecul und Lichtwelle müsste hier Dämpfung annehmen („Archiv f. wissensch. Phot." 1899, S. 192).

Precht gibt an, dass eine Benzinkerze (Scheiner'sche Lampe) bei $^1/_2$ m und bei 1 m Abstand, verglichen mit einer Hefner'schen Amylacetatlampe, unter gleichen Verhältnissen kein constantes Intensitätsverhältniss gab. Im Abstand von $^1/_2$ m sollen etwas grössere Zahlen für die Wirkung der Scheiner'schen Lampe (verglichen mit Benzinlampe) erhalten werden. Die Benzinlampe soll nach Precht's Angabe weniger reich an chemisch wirksamen Strahlen sein, als die Amylacetatlampe. Precht stellt den Satz auf: „zwei gleiche Intensitäten verschiedener spectraler Zusammensetzung, sind nicht mehr gleich, wenn man sie im gleichen Verhältniss vergrössert oder verkleinert (Analogon zum Phänomen von Purkinje) („Archiv f. wissensch. Phot." 1899, S. 281 und 312).

Ueber den Penetrationscoëfficienten von Trockenplatten für Lichtstrahlen siehe J. Gaedicke, S. 5 dieses „Jahrbuches".

Ueber Dichtigkeits-Bestimmungen siehe Chapman Jones, S. 48 dieses „Jahrbuches".

Eder empfiehlt zur Messung der Schwärzung photographischer Negative das Hartmann'sche Mikrophotometer (siehe dieses „Jahrbuch" 1899, S. 106; „Sitzber. der kais. Akad. der Wissensch. in Wien, Abth. IIa", Nov. 1899, Bd. 108).

Bestimmung des Schleiers bei Trockenplatten. Houdaille stellt fest, dass keine Rapidplatte existirt, welche nicht bei 10 Minuten langer Entwicklung im Metol-Entwickler bei 30 Grad C. einen grauen Schleier erhält. Auf Grund dieser Beobachtung will Houdaille die Intensität des Schleiers für verschiedene Handelssorten von Platten ziffernmässig bestimmen. Als Einheit dient die Opacität des Schleiers, welchen die Platten im Entwickler bei 0 Grad C. erhalten, und hiermit wird der bei 30 Grad C. erhaltene Schleier verglichen. Die relative Opacität dieser zwei Schleier will er ausdrücken in Bruchtheilen einer Secunden-Meter-Kerze, deren Wirkung im Entwickler bei 15 Grad C. zum Ausdruck gebracht wird. Für die Mehrzahl der Handelssorten ist diese

Ziffer ca. 0,1 Secunden-Meter-Kerzen („Bull. Soc. franç. Phot.“ 1898, S. 41).

Einen anderen Weg zur ziffernmässigen Bestimmung des Schleiers bei photographischen Platten schlägt Eder ein, indem er mittels des Mikrophotometers die Schwärzung misst („Phot. Corresp.“ 1899, S. 462).

Nach Eder's Messungen ist ein Schleier, welcher die Schwärzung 0,1 aufweist, durchschnittlich ganz unschädlich. Auch Schleier von der Schwärzung = 0,2 ist noch nicht störend, und die Platten können immer noch als genügend klar arbeitend bezeichnet werden, während Schleier mit einer grösseren Schwärzung als 0,3 schon als mittelmässig schleierig zu bezeichnen wären, und Schwärzungen von 0,6 und 0,7 schon sehr starke Schleier repräsentiren, welche die Copirdauer, sowie die Gradation der Negative bereits stark beeinflussen. Die Schleierbildung ist nicht nur von der Art der photographischen Bromsilberschicht abhängig, sondern ist auch eine Function der Art des Entwicklers, der Zeitdauer seiner Wirkung und der Temperatur („Phot. Corresp.“ a. a. O.).

Ueber den Steinhauser'schen Actinosemantor (siehe „Jahrbuch“ 1895, S. 398) und verwandte Hilfsmittel bei Landschafts- und Gebäudeaufnahmen schreibt Spiegel („Phot. Rundschau“ 1899, S. 272, mit Figuren).

Unter dem Titel Photographischer Expositions-Zeitmesser (2. Auflage, Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S.) erschien von A. Zankl eine genaue Uebersicht der verschiedenen Tageshelligkeiten, unter Berücksichtigung der dieselben beeinflussenden Factoren, so dass mit Leichtigkeit die jeweilige Helligkeit bestimmt werden kann.

Alexandre Hébert und Georges Reynaud beschreiben ein Photometer für X-Strahlen. Das Instrument ist nach dem Princip eines Duboscq'schen Colorimeters construirt. Die von einer Crookes'schen Röhre ausgehenden Strahlen passiren zwei Flüssigkeitsschichten, deren Absorption für X-Strahlen verglichen werden soll. Die Schichtenhöhe lässt sich durch verstellbare, hohle, cylindrische Glastaucher ändern, welche an der unteren Fläche einen Schirm tragen, dessen nach dem Inneren des Tauchers gerichtete Seite mit Platincyanür bedeckt ist. Die Intensität der durch den fluorescirenden Schirm in Lichtstrahlen umgewandelten unsichtbaren Strahlen wird durch eine geeignete Vorrichtung verglichen. Die Verfasser heben die Bedeutung hervor, welche der Apparat für technische Untersuchungen haben kann („Bull. Soc. Chim. Paris“, Bd. 21, S. 392 bis 394. Labor. des trav. prat. de chimie de la faculte de médécine de Paris).

Röntgen- und Uranstrahlen. — Russell's Phänomen.

Ueber Lichtstrahlen und Röntgenstrahlen als Heilmittel siehe Dr. Leopold Freund, S. 210 dieses „Jahrbuches“.

Ueber die Fortschritte der Röntgenphotographie etc. siehe die Zeitschrift „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen“ (Hamburg).

Ueber Eigenschaften der Becquerelstrahlen, Uranstrahlen etc. siehe Elster, S. 274 dieses „Jahrbuches“.

Herr und Frau P. Curie und G. Bémont fanden in der Pechblende ausser Polonium noch eine andere, starke Strahlen aussendende Substanz, die sie Radium nennen. Das Radium wird durch H_2S, $(NH_4)_2S$ oder NH_3 nicht gefällt, das Sulfat ist unlöslich in Wasser und Salzsäure, das Carbonat unlöslich in Wasser, das in Wasser leicht lösliche Chlorid ist unlöslich in concentrirter Salzsäure und Alkohol. Die Substanz gibt das Spectrum des Baryum, enthält aber sicher ein neues Element, was sich aus der starken Radioactivität und aus den spectralanalytischen Untersuchungen von Demarçay ergibt. Bei der Bestimmung des Atomgewichtes wurden Resultate erhalten, welche vom Atomgewicht des Baryums nur wenig abweichen. Obwohl die neue Substanz sehr viel Ba enthält, zeigt sich eine so starke Radioactivität. Das Radium muss eine ganz enorm grosse Fähigkeit, Strahlen auszusenden, besitzen. Uran, Thor, Polonium und Radium machen die Luft zu einem Leiter der Elektricität und wirken auf empfindliche photographische Platten ein. In dieser Beziehung sind aber Radium und Polonium bedeutend wirksamer, als Uran und Thor. Auf photographische Platten wirken Radium und Polonium innerhalb ½ Minute ein. Die von Radium und von Polonium ausgehenden Strahlen bewirken die Fluorescenz von Baryumplatincyanür, während die Einwirkung von Uran und Thor unter denselben Bedingungen zu schwach ist, um Lichterscheinungen hervorzurufen („Chem. Centralbl.“ 1900, Bd. 1, S. 3 aus „Compt. rend.“).

Radioactiver Baryt und Polonium. F. Giesel gewann aus Uranrückständen eine Substanz, welche identisch mit dem von Curie hergestellten Radium ist. Es vermag selbst nach Durchdringen einer 12 mm dicken Bleiplatte noch Phosphorescenz auf Röntgenschirmen hervorzurufen („Wied. Annal.“ 1899, Bd. 69, S. 91; „Chem. Centralbl.“ 1900, Bd. 1, S. 84). — Nach Curie vermag Radium den Sauerstoff in

Ozon überzuführen; die ausgesandten Radiumstrahlen üben chemische Wirkung („Chem. Centralbl." 1900, Bd. I, S. 85).

Zur Kenntniss der Canalstrahlen schreibt A. Wehnelt („Wied. Annal." 1899, Bd. 67, 421 bis 426). Die von Goldstein entdeckten Canalstrahlen, die in der ersten, der Kathode dicht anliegenden Schicht des Kathodenlichtes sich zeigen und, wenn die Kathode von Canälen durchsetzt ist, auf der Rückseite der Kathode von den eigentlichen Kathodenstrahlen getrennt beobachtet werden können, bilden in vielen Beziehungen ein Gegenstück zu letzteren, so dass man sie auffasst als die Bahnen positiv geladener Partikel, die sich in entgegengesetzter Richtung wie die negativ geladenen Kathodentheilchen bewegen. Auch hinsichtlich der chemischen Wirkung scheint ein Gegensatz zu bestehen: während die Kathodenstrahlen reducirend wirken (namentlich auf die Alkalihaloïde, siehe Wiedemann und Schmidt, Bd. 18, S. 529; Bd. 26, 743), rufen die Canalstrahlen Oxydationen hervor, so besonders an polirten Kupferplatten; man kann somit auf solchen Platten dauernde Schattenbilder erzeugen von Körpern, die die Canalstrahlen aufhalten.

Ueber Einwirkung von Dämpfen und Gasen auf Bromsilberplatten hatte Colson („Compt. rend." 1896, Bd. 122, S. 598 und Bd. 123, S. 49), sowie Russell („Chemical News", Bd. 75, S. 302; Bd. 77, S. 167; „Proc. Royal. Soc.") Mittheilung gemacht, worüber in diesem „Jahrbuche" öfters berichtet wurde, siehe Russell, S. 338 dieses „Jahrbuches".

Die Colson'schen und Russell'schen Versuche (siehe dieses „Jahrbuch" 1899, S. 9 und 500) regten Lengyel zu Versuchen über Wirkung einiger Gase und Metalle auf photographische Platten an. Er liess die Substanzen 10 Stunden lang mit Bromsilbergelatine im Finstern in Berührung und entwickelte. Schwärzung verursachten: Wasserstoff, Aethylen, Methan, Kohlenoxyd; ohne Wirkung blieben: Sauerstoff, Stickstoff, Kohlensäure, Stickoxyd. Es wirken also nur reducirende Gase. Zink wirkt nicht auf die Platte in trockener, dagegen stark in feuchter Kohlensäure und Luft; Lengyel vermuthet, die Wirkung sei die Folge einer schwachen Wasserstoff-Entwicklung („Wied. Annal." 1898, Bd. 66, S. 1162).

J. H. Vincent studirte den Colson-Russell'schen Effect der Wirkung der Ausstrahlung verschiedener Substanzen auf Bromsilberplatten und fand gleichfalls, dass Wasserstoffsuperoxyd der Grund des Phänomens sei („Brit. Journ. Phot." 1899, S. 422).

Ueber Wasserstoffsuperoxyd als wirksame Substanz bei der Herstellung von Bildern auf einer photographischen Platte im Dunkeln siehe W. J. Russell, S. 338 dieses „Jahrbuches“.

Photochemie und Optik.

Eine neue Lichtwirkung. Clayden stellte vor einiger Zeit fest, dass auf einer Trockenplatte, mit welcher man den Blitz oder eine andere elektrische Entladung photographirt und die man dann kurze Zeit dem Lichte ausgesetzt hat, so dass sie beim Entwickeln über der ganzen Oberfläche etwas schleiert, das Bild des Blitzes oder der Entladung nicht dunkel hervorkommt, sondern fast glasklar, d. h. solarisirt. Er glaubte, dass in diesem Falle eine Bedingung vorhanden sein muss, welche die Erscheinung von der gewöhnlichen Umkehrung des Bildes (Solarisation) unterscheidet, insofern die Reihenfolge, in welcher die beiden Belichtungen vorgenommen werden, einen Factor bildet; die erwähnte Wirkung tritt nämlich nicht ein, wenn die zum Zwecke des Verschleierns vorgenommene Exposition der Blitz- oder Entladungsaufnahme vorhergeht. Prof. R. W. Wood in Wisconsin hat nun die Versuche Clayden's fortgesetzt und versucht, die Ursache dieser eigenthümlichen Erscheinung zu ergründen. Im Verlaufe seiner Untersuchungen gelangte derselbe zu dem Schlusse, dass die Kürze der Belichtungsdauer die einzige Eigenthümlichkeit der elektrischen Entladung sein könne, welcher die von Clayden beobachtete Wirkung zuzuschreiben sei. Er wies dies in folgender Weise nach: Zwei Schlitze waren durch einen Mechanismus so angeordnet, dass sie innerhalb eines ungemein kurzen Zeitabschnittes (nach der Berechnung $^1/_{55000}$ Secunde) zusammenfielen. Auf den Punkt des Zusammentreffens der beiden Schlitze wurde das Focalbild einer kräftigen Bogenlampe geworfen. Die Intensität an diesem Punkte war ungefähr diejenige, welche erforderlich ist, um Papier zu verkohlen. Diesem intensiven Lichte wurden nun Platten während der kurzen Zeit, die dem Zusammentreffen der beiden Schlitze entsprach, exponirt, und beim Entwickeln derselben zeigte sich thatsächlich die oben erwähnte Bildumkehrung, ausgenommen in der Mitte des Schlitzes, wo das Licht am intensivsten gewesen war; an dieser Stelle war die Schicht nicht klar, sondern mit einem Silberniederschlag bedeckt. Prof. Wood schliesst daraus, dass die Lichtempfindlichkeit einer Platte, welche während eines sehr kurzen

Zeitabschnittes einem intensiven Lichte ausgesetzt wird, abnimmt. Sollte diese Beobachtung von anderen Forschern bestätigt werden, so würden wir am Anfange eines ganz neuen Capitels der photographischen Wirkung des Lichtes stehen („Phot. Wochenbl.“ 1900, S. 21; „Apollo“ 1900, S. 12).

Metallisches Silber wird vom Lichte verändert. Waterhouse setzt versilberte Glasplatten oder versilberte Kupferplatten dem Sonnenlichte aus; es wird eine Veränderung (Lichtbild) unmittelbar sichtbar. In kürzerer Zeit kann der Effect sichtbar gemacht werden, wenn man die belichtete Platte mit Quecksilberdämpfen oder mit Eisenvitriollösung und Silbernitrat entwickelt. Es ist also der Daguerreotypieprocess ohne Jodsilber möglich. Diese Beobachtung schliesst sich an die Moser'schen Hauchbilder etc. an und zeigt neue photochemische Beziehungen. Auch metallische Kupferplatten und wahrscheinlich noch andere Metalle zeigen ein ähnliches Verhalten („Brit. Journ. Phot.“ 1899, S. 645).

Otto Vogel liess Kupferbromür auf Silbernitrat wirken und glaubt nach der Gleichung

$$Cu_2 Br_2 + 4 Ag NO_3 = 2 Ag_2 Br + 2 Cu (NO_3)_2$$

Silberbromür ($Ag_2 Br$) dargestellt zu haben; es kann sich allerdings möglicherweise auch ein Gemisch von Silber mit Silberbromid ($2 Ag + 2 Ag Br$) in obiger Gleichung bilden. Salpetersäure zersetzt das Product in Bromsilber und sich lösendes Silbernitrat. Quecksilber vermag kein Silber auszuziehen, weshalb die Annahme des Vorhandenseins von $Ag_2 Br$ nicht unwahrscheinlich sei („Phot. Mitt.“, Bd. 36, S. 335).

Das von Dr. Vogel in Zürich hergestellte angebliche Silbersubbromid wurde von Waterhouse genauer geprüft („Brit. Journ. Phot.“ 1900, S. 61; „The Amateur Photographer“ 1900, S. 86; ausführlicher „Phot. Journ. Royal Phot. Soc.“). Er fand, dass das Vogel'sche Silbersubbromid stets Kupfer enthielt. Bei Digeriren heisser Lösungen von Silbernitrat und Kupferbromür ging dann alles Kupfer in Lösung. Es ist nach Waterhouse unklar, ob Silbersubbromid oder ein Gemenge von Ag und $Ag Br$ vorliegt. Später beschrieb Waterhouse seine Versuche ausführlicher („The Phot. Journ.“ 1900, Bd. 24, S. 154) und fügte Versuche über elektrische Leitfähigkeit an; Vogel's „Silberchlorür“ und „Jodür“ war wenig oder nicht leitend, „Silberbromür“ aber gut leitend, so dass von diesem Gesichtspunkte aus Waterhouse das Product als Gemisch von $Ag + Ag Br$ anzunehmen geneigt ist.

R. Luther findet auf Grund seiner physikalisch-chemischen Versuche (Bestimmung des Oxydationspotentials von Chromatgemengen, welche auf Silber wirken), dass die Existenz von Verbindungen Ag_2Br und Ag_2Cl in hohem Grade wahrscheinlich ist, dagegen unwahrscheinlich von Verbindungen Ag_3X_2, Ag_4X_3, sowie von festen Lösungen zwischen Ag_2X und AgX. Sowohl das latente, als das sichtbare Bild, welche durch Belichten von Chlor- und Bromsilber bei Abwesenheit organischer Substanzen auftreten, bestehen wahrscheinlich aus Ag_2Br und Ag_2Cl („Zeitschr. für physik. Chemie" 1900, Bd. XXX, S. 680; vergl. auch dieses „Jahrbuch" S. 541).

Die Brüder Lumière stellten („Phot. Mitt." 1899, Bd. 36, S. 144) entscheidende Versuche über den Einfluss von sehr niedrigen Temperaturen auf Bromsilbergelatine an. Eine Bromsilberplatte wurde in flüssige Luft, welche eine Temperatur von — 190 Grad C. besitzt, theilweise eingetaucht; nach der üblichen Belichtungszeit wurde die Platte entwickelt, und es zeigte sich, dass das Licht ohne nachweislichen Einfluss auf den eingetauchten Theil der Platte gewesen war. Erst bei längerer Einwirkung wurde eine photographische Wirkung des Lichtes erzielt, und zwar brauchte dieselbe Lichtquelle eine 350 bis 400 mal längere Einwirkungszeit bei — 191 Grad C., als bei gewöhnlicher Temperatur, um dieselbe Wirkung hervorzubringen. Um diesen Versuch völlig einwandsfrei zu machen, wurde auch nachgewiesen, dass die Absorption der chemisch wirksamen Strahlen durch flüssige Luft unbedeutend ist. Die niedrige Temperatur ist also die Ursache der Hemmung der Lichtwirkung. Da nun Pictet nachgewiesen hat, dass chemische Reactionen bei sehr niedrigen Temperaturen gehemmt werden, so folgern auch Gebr. Lumière, dass die Entstehung der photographischen Bilder auf Bromsilbergelatine ein chemischer Zersetzungsprocess ist (was auch aus vielen anderen Beobachtungen hervorgeht).

Das Farbstoffbild neben dem metallischen Silberbild im photographischen Negative spielt bei manchen Entwicklern eine grosse Rolle, z. B. bei Pyrogallol. R. E. Liesegang studirte dies näher. Arbeitet man mit färbenden Entwicklern, so wird bei kurzer Belichtung ein hartes Negativ erzeugt, welches nicht nur durch den Farbstoff weiter verstärkt wird. Hat man überbelichtet, so wird das Bild gewöhnlich flau. Bei Pyrogallol verstärkt der Farbstoff (das gelbbraune Oxydationsproduct des Pyrogallol) die Kraft der Lichter und compensirt die ungünstige Wirkung der

Ueberbelichtung. Eisenoxalat, Hydrochinon geben keine Farbstoffbilder, sondern die Negative werden nur vom metallischen Silber gebildet („Camera obscura“ 1899, S. 204).

Ueber die chemische Zusammensetzung des Farbstoffbildes einer mit Pyrogallol entwickelten Trockenplatte schrieb Liesegang („Camera obscura“ 1899, S. 279). Er verweist auf die Untersuchungen von Berthelot („Compt. rend.“ 1899, Bd. 126, S. 1066 u. 1459) über Reaction von Sauerstoff auf Pyrogallol in Gegenwart von Alkalien; es verhält sich Kali, Natron, Baryt, Ammoniak hierbei verschieden. Zuerst entsteht $C_6 H_5 KO_6$; die ersten Oxydationsproducte nähern sich dem Purpurogallin. Die verschiedenen Producte leiten sich von folgenden Gleichungen ab:

$$4 C_6H_6O_3 + 9 O = C_{20}H_{16}O_9 \text{ (Purpurogallin} + 4 CO_2 + 4 H_2O) \quad (1)$$

$$4 C_6H_6O_3 + 9 O = C_{20}H_{20}O_{11} + 4 CO_2 + 2 H_2O \quad (2)$$

$$4 C_6H_6O_3 + 14 O = C_{20}H_{20}O_{16} + 4 CO_2 + 2 H_2O \quad (3)$$

Rothschleier der Bromsilbergelatine-Negative. Mitunter zeigen Negative nach dem Entwickeln und Fixiren Rothschleier. Er besteht aus metallischem Silber. Nach Liesegang tritt dieser Schleier auf, wenn ein lösliches oder ausserordentlich fein vertheiltes Silbersalz zugegen ist (Aristopapier, Chlorsilberplatten). Bromsilberplatten zeigen Rothschleier, wenn Silbernitrat-Ueberschuss in der Emulsion war oder Fixirnatron im Entwickler; ebenso bei Pyrogallol und Ammoniak; wenn zwischen Entwickeln (Eikonogen) und Fixiren schlecht gewaschen wird; beim Verstärken von Gelatineplatten mit angesäuertem Hydrochinon oder Gallussäure in Silbernitrat. Dort, wo nascirendes Silber ausgeschieden wird, ohne grössere Silberkerne zu finden, lagert es sich als Rothschleier ab („Camera obscura“ 1899, S. 200).

Lamellar-Negative. Eine merkwürdige Umwandlung von gewöhnlichen Negativen in eine lamellenartige Masse von Schwefelsilber beschrieb A. Trillat in einer Mittheilung an die Pariser Akademie der Wissenschaften. Das Negativ wird Salpetersäure-Dämpfen ausgesetzt; das Bild verschwindet unter Bildung von Silbernitrat. Dann setzt man der Einwirkung von feuchtem Schwefelwasserstoffgas aus, wobei sich Schichten von Schwefelsilber bilden. Es zeigen sich Interferenzfarben, selbstverständlich nicht entsprechend den Originalfarben („Amateur-Photographer“ 1900, S. 126).

Ueber Wirkung von Licht auf Chlorsilber schreibt R. Hitchcock („Internat. Annual Anthony's Phot. Bull.“ 1900, S. 60). Er hatte bereits 1889 experimentell gefunden,

dass $AgCl$ selbst nach langer Belichtung nicht mehr als 6 Proc. Chlor verliert („Amer. Chem. Journ." Bd. 11, S. 474). Später gab er an, dass der Verlust an Chlor beim geschwärzten Chlorsilber bis 8,5 Proc. steigen kann („Amer. Chem. Journ.", Bd. 13). Seine (oben citirten) neuen Versuche ergaben folgendes: Gewicht des im Lichte stark geschwärzten Chlorsilbers gleich 0,1456 g. Davon löste sich beim Behandeln mit Salpetersäure in dieser 0,0420 g auf; das aufgelöste Silber betrug somit 28,8 Proc. Hitchcock meint, es könne das stark im Lichte geschwärzte Chlorsilber ein Gemenge von Chlorsilber und metallischem Silber (beiläufig $2AgCl + Ag$) sein.

Ueber die Einwirkung von Chlor auf metallisches Silber im Licht und im Dunkeln siehe Victor Cordier von Löwenhaupt, S. 253 dieses „Jahrbuches".

Druck, durch Reiben von Chlorsilber u. s. w. im Mörser, bewirkt Schwärzung im Entwickler, ohne Lichtwirkung. — Schreibt man mit Siegellack, Silber, Bleistift vor der Belichtung auf photographische Bromsilberplatten, so erscheint die Schrift hell auf dunklem Grunde; nach der Belichtung wird die Schrift dunkel auf hellem Grunde. Das Licht zerstört also die vorausgehende Wirkung des Druckes (Waterhouse, „Phot. Journal" 1899, Bd. 23, S. 255).

Silberphosphat als lichtempfindliche Substanz für Copirpapiere gab bereits Fyfe im Jahre 1839 an (siehe Eder's „Handbuch der Phot.", Bd. 4, 2. Aufl., S. 19 und 20; vergl. auch Hunt, „Researches on light" 1854 und Hunt's „Manual of Phot." 1854, S. 120); ferner Hardwich in seinem „Manual of photogr. Chemistry".

Johann Meyer in Brooklyn studirte die photographischen Eigenschaften des Silberphosphates näher („Brit. Journ. of Phot." 1899, S. 714 u. 721, 1900, S. 132 u. 134; „Phot. Mitt." 1899, Heft 23, S. 381); es löst sich in organischen Säuren (Essigsäure, Weinsäure, Citronensäure, Bernsteinsäure) und gibt auch mit denselben unter gewissen Bedingungen Emulsionen. Dieselben sind gallertartig, können ohne Zusatz von Gelatine, Albumin u. s. w. auf Papier, Baumwolle, Seide u. s. w. gestrichen werden und geben (ohne Goldbäder) hübsche braune Bilder; sie werden in schwachem Fixirnatron, dem man etwas Natriumbichromat zufügt, fixirt.

Zur Theorie des Auscopirens. Die zum Auscopiren bestimmten Chlorsilberpapiere enthalten neben dem Chlorsilber immer eine ziemlich grosse Menge von freiem, salpetersaurem Silber. Man betrachtet das Silbernitrat als chemischen Sensibilisator: Es soll das Chlor aufnehmen, welches aus dem

Chlorsilber durch die Belichtung frei wird. Tritt diese Reaction wirklich ein, so muss die Schicht an den belichteten Stellen weniger Silbernitrat enthalten als an den unbelichteten Stellen. R. E. Liesegang hat Phänomene beobachtet, welche darauf hinweisen, dass dies wirklich der Fall ist („Phot. Corresp.“ 1899, S. 79).

Die chemische Fabrik von v. Heyden, Radebeul bei Dresden, erzeugt wasserlösliche Silberhalogensalze. Die bisher bekannten Silberhalogensalze sind bekanntlich in Wasser unlöslich. Wasserlösliche, sogenannte colloïdale Silberhalogensalze werden nun erhalten durch Einwirkung von Halogenen auf das sogenannte colloïdale Silber, welches bekanntlich von Carey Lea zuerst dargestellt wurde. Das Verfahren erläutert folgendes Beispiel: Die dunkle Lösung von colloïdalem Silber wird so lange mit Chlor, Brom oder Jod versetzt, bis Entfärbung eintritt. Die Halogene können in festem, flüssigem, gasförmigem oder am besten in gelöstem Zustande zugesetzt werden. Als Lösungsmittel benutzt man Wasser, Alkohol oder andere passende indifferente Flüssigkeiten. Die so hergestellten Lösungen von Silberhalogensalzen sind weisse bis hellgelbe Flüssigkeiten, wenn genügend verdünnt, durchsichtig und opalisirend. Durch Zusatz kleiner Mengen von Mineralsäuren und Salzlösungen werden die Silberhalogene in der gewöhnlichen unlöslichen Form aus diesen Lösungen gefällt. Die mit essigsaurem Natron erhaltenen Fällungen enthalten zum Theil noch colloïdale Silberhalogene. Noch besser gelingt die Abscheidung dieser Silberhalogene in fester, aber noch löslicher Form durch Zusatz von Gelatine und citronensaurem Ammonium. Zu diesem Zwecke wird die Lösung des betreffenden Halogensilbers mit einer Lösung von Gelatine in warmem Wasser versetzt. Durch Zusatz einer concentrirten Lösung von Ammoniumcitrat oder anderen Ammonium- oder Alkalisalzen wird die Gelatine sammt dem colloïdalen Halogensilber in Flocken niedergeschlagen, welche sich leicht mit kaltem Wasser auswaschen und im Exsiccator über Schwefelsäure trocknen lassen. Man erhält so eine Mischung des colloïdalen Halogensilbers mit Gelatine in der Form gelber, bröckliger Stücke, welche sich in warmem Wasser genau wie Gelatine auflösen. Die Silberhalogene sollen zu photographischen und anderen technischen Zwecken, sowie als Medicamente benutzt werden („Patentblatt“ 20, 481; D. R. P. 103406, 9. Nov. 1897).

Colloïdale Goldlösungen erhält man nach Bredig („Chem. Centralblatt“ 1899, I, S. 326) durch Zerstäuben von

Golddrähten mittels starker elektrischer Ströme unter Wasser (Bredig, „Zeitschrift für physikal. Chemie", Bd. XIX, S. 337).

Zsigmondi stellt tiefrothe wässerige Goldlösungen her durch Aufkochen von 15 ccm Chlorwasserstoff-Goldchlorid in 100 ccm Wasser, welches durch Zusatz von etwas Kaliumcarbonat alkalisch gemacht und dann allmählich mit 4 ccm frischem Formalin gemischt wird. Das gebildete Gold bleibt mit tiefrother Farbe gelöst; es gibt ein vorzügliches Lichtfilter zur Dunkelkammerbeleuchtung ab („Brit. Journ. Phot." 1899, S. 340).

Niederschlag von metallischem Kupfer auf Silbernegativen nach Graf Vittorio Turati (Liesegang's „Phot. Almanach" 1900, S. 33). Im Anschluss an Eder's „Jahrbuch" 1896 beschreibt Turati folgende Methode: Ein Strichnegativ (Collodion?), welches fest am Glase sitzt (Unterguss von Kautschuk oder Albumin), wird mit Kupferbromid und Silbernitrat zwei- bis dreimal verstärkt, gewaschen und über einer Spiritusflamme getrocknet. Dann taucht man es in eine Kupfervitriollösung ein, badet 3 bis 4 Minuten lang, fügt dann eine kleine Menge (etwa die Hälfte des vorigen Bades) frischer Kupfersulfatlösung zu, welche diesmal mit etwas Schwefelsäure angesäuert ist, und mischt durch Schütteln. Hierauf siebt man gleichmässig auf die ruhige Oberfläche feine Eisenfeilspähne, welche durch die Kupferlösung auf das Negativ (dessen Schicht nach oben liegt) fallen. Unter Wasserstoff-Entwicklung schlägt sich Kupfer sowohl auf die Eisenfeilspähne, als auch auf das Silberbild nieder. Durch Schwenken der Schale lässt man jetzt die roth gewordenen Eisenfeilspähne auf dem Negativ hin und her rollen; sie sind mit zartem Kupferschlamm umhüllt und kratzen die Schicht nicht mehr. Eventuell kann man neuerdings Kupfervitriollösung zugiessen. Die Platte verkupfert sich in schön hellrother Farbe (galvanischer Vorgang). Schliesslich spült man mit Wasser ab.

Einwirkung von überschüssiger Jodkaliumlösung auf Quecksilberjodür (wie es bei der Jodquecksilber-Jodkalium-Verstärkung von Silbernegativen sich bildet) bewirkt Dissociation des Jodürs (Hg_2J_2 zerfällt in $Hg + HgJ_2$) zu Quecksilber und Jodid. Ist das Quecksilberjodür in grösserer Menge zugegen, so bleibt ein gelbgrünes Pulver zurück, das aus Quecksilberjodür und metallischem Quecksilber besteht (François, „Chem. Centralblatt" 1899, II, S. 335).

F. D. Chattaway und K. J. P. Orton beschreiben die Einwirkung des Lichtes auf Jodstickstoff. Jodstickstoff in Ammoniak suspendirt, erleidet durch Sonnenlicht oder künstliches Licht eine Spaltung nach der Gleichung $N_2H_3J_3 = N_2 + 3HJ$. Gleichzeitig wird eine äusserst kleine Menge der Verbindung hydrolysirt unter Bildung von Ammoniak und Hypojodit:

$$N_2H_3J_3 + 3H_2O = 3NH_3 + 3HOJ,$$
$$2NH_3 + 3HOJ + NH_3 = 3NH_4OJ.$$

Das Ammoniumhypojodit geht allmählich über in Ammoniumjodid und Ammoniumjodat. In ähnlicher Weise wird auch Jodstickstoff im Wasser durch Licht zersetzt, wobei der Jodwasserstoff mit der unterjodigen Säure Jod entbindet, soweit nicht Ammoniumsalze entstehen. Jod im Ammoniak wird im Lichte theilweise in Jodstickstoff verwandelt, welcher dann wie gewöhnlich reagirt („Proceedings Chim. Soc."; „Chem. Centralblatt" 1899, I, 657).

In seiner Abhandlung „La pourpre verte" („Archives de zoologie experimentale", Paris 1899) beschreibt Dr. Dedekind die Einwirkung des Lichtes auf Purpurfarbstoff und reproducirt Proben von Lichtbildern mittels Purpurs, welche Lacaze-Duthiers in Paris hergestellt hatte.

Jorissen beschäftigte sich neuerdings mit der mehrfach untersuchten Veränderlichkeit von Oxalsäure-Lösungen im Lichte. Er findet, dass wässerige Oxalsäure sich ausnahmslos im Lichte zersetzt. Zusatz von Schwefelsäure oder Borsäure beschleunigt die Zersetzung im Lichte. Im Finstern hält sich Oxalsäure-Lösung, wenn die Schimmelpilzkeime durch Sterilisiren oder Zusatz von Schwefelsäure getödtet werden. Borsäure hindert die Zersetzung durch Schimmelpilze nicht. Alkoholzusatz, sowie Mangansulfat begünstigen die Zersetzung der Oxalsäure sowohl im Lichte als im Dunkeln („Chem. Centralbl." 1899, II, S. 139).

Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Verbindung des Broms mit Wasserstoff bei hoher Temperatur berichten J. H. Kastle und W. A. Beattie („Amer. Chem. Journ." 1898, Bd. 20, S. 159). Da nach einer Angabe von Amato sich Chlorknallgas auch im unmittelbaren Sonnenlichte bei — 120 Grad nicht verbindet, so wurde vermuthet, dass die bei gewöhnlicher Temperatur nicht merkliche Verbindbarkeit zwischen Brom und Wasserstoff bei höherer Temperatur merklich werden könnte. Es wurden deshalb Glaskugeln mit Wasserstoff gefüllt, der durch flüssiges Brom

geleitet worden war, und abgeschmolzen. So wurden sie in den Dampf von siedendem *o*-Toluidin (196 Grad) gehängt, und theils im Dunkeln, theils im Sonnenlichte beobachtet. Es ergab sich unzweifelhaft, dass die Entfärbung im Sonnenlichte viel schneller vor sich ging, jedoch wurden keine messenden Versuche angestellt. Auch schon bei 100 Grad glauben die Verfasser eine deutliche Reaction im Sonnenlichte beobachtet zu haben, doch behalten sie sich hierüber noch genauere Prüfung vor („Zeitschr. für physikal. Chemie", Bd. XXIX, 2, S. 363).

Uranchlorür wird durch Belichten einer salzsauren Lösung von Uranohydrat bei Gegenwart einer geringen Menge Alkohols erhalten. Durch Fällen mit Aether wird es in krystallisirter Form gewonnen. — Uranohydrat $(UO_2 \cdot 2 H_2O)$ wird durch Fällen von Uranosulfat mit Kali dargestellt. Uranooxalat (welches auch durch photochemische Processe entsteht [Eder's „Ausf. Handb. d. Phot.", Band 4, 2. Aufl.]) hat die Formel $(C_2O_4)_2 U \cdot 6 H_2O$ (Aloy, „Chem. Centralblatt" 1899, Bd. II, S. 335).

Dittrich untersuchte Uranylsalze vom physikalisch-chemischen Standpunkt aus. Er bestimmte die Leitfähigkeit u. s. w. Das Uranyloxalat findet er als eines der lichtempfindlichen Uranylsalze; gelbes Glas schützte jedoch völlig vor dem zersetzenden Einfluss des Lichtes. Auch das Tartrat ist sehr lichtempfindlich; weniger die Uranylsalze anorganischer Säuren. Da Uranyloxalat bei Lösung im Lichte sich trübt und Uranosalz ausscheidet, also immer weniger und weniger Ionen in der Flüssigkeit bleiben, so kann man mittels Proben auf die elektrische Leitfähigkeit die photochemische Zersetzung verfolgen. Dittrich deutet auf die Ergebnisse der Knoblauch'schen Spectral-Untersuchungen über Lichtabsorption von Uransalzen auf Grund der von ersterem beobachteten Dissociation („Zeitschr. für analytische Chemie" 1899, Bd. 29, S. 449) hin.

Ueber Einwirkung von Licht auf Cobaltsalze siehe S. 126 dieses „Jahrbuches".

Ueber die Lichtempfindlichkeit der Cobaltsalze veröffentlicht „The Brit. Journ. Phot." eine Reihe von Untersuchungen, welche zum Theil auf S. 126 dieses „Jahrbuches" ausführlich mitgetheilt wurden. Im Januar 1900 (S. 8 des „Brit. Journ. Phot.") werden andere Versuche dieser Art weiter beschrieben. Nämlich Cobalthypophosphit (Gemisch von Cobaltioxalat und Kaliumhypophosphit); es ist sehr unempfindlich; nach langer Belichtung entwickelt Ferri-

cyankalium oder Silbernitrat eine Bildspur. Auch kohlensaures, antimonsaures, metantimonsaures, unterschwefligsaures, borsaures und chromsaures Cobaltoxyd wurden untersucht und mässige Lichtempfindlichkeit gefunden.

E. Schneeberger stellte Versuche über Lichtempfindlichkeit von Kupferjodür an („Lechner's Mittheilungen" 1899, S. 82). Für $Cu_2 J_2$ ist Ammoniak ein Sensibilisator; es wird im Lichte und an der Luft rascher blau, als im Finstern. Bei Luftabschluss wird Kupferjodür unter Ammoniak im Lichte schwarz. Emulsionen von Kupferjodür mit Gelatine auf Glasplatten färben sich im Lichte unter schwach ammoniakalischem Wasser schwarz; im Finstern verschwindet die Schwärzung allmählich wieder und geht in Weiss über. Verdünnte Schwefelsäure wirkt wie ein Entwickler auf belichtete Kupferjodürplatten. Wird Kupferoxydul in Gelatine emulsionirt und belichtet, dann in verdünnte Schwefelsäure gebracht, so schwärzt sich die Platte an den belichteten Stellen.

Ueber die vermeintliche Activirung des Sauerstoffes durch Bestrahlung stellten Bredig und Pemsel Versuche an („Archiv f. wissensch. Phot." 1899, S. 40); sie fanden, dass weder ultraviolettes Licht, noch X-Strahlen oder Uranstrahlen, noch Phosphor die Luft so verändern, dass sie kurz nachher die gegen Störungen sonst so empfindliche Sulfitlösung rascher oxydirt als sonst.

Berthelot machte neue Beobachtungen über die chemischen Wirkungen des Lichtes, verglichen mit den Einwirkungen der dunklen elektrischen Entladung. Schwefelkohlenstoff wird durch den Einfluss des directen Sonnenlichtes rasch verändert, durch diffuses Licht dagegen nicht. Man kann den Gegensatz zwischen diesen beiden Reactionen darlegen, wenn man ein mit CS_2-Dampf gefülltes, geschlossenes Rohr in der Mitte mit grauem Papier umhüllt und so dem Sonnenlichte aussetzt. Nach einigen Tagen zeigt sich an den von der Sonne beschienenen Stellen ein brauner Niederschlag, während die vom Papier bedeckten Stellen, welche nur vom diffusen Lichte getroffen wurden, frei sind. Bei der Einwirkung der dunklen elektrischen Entladung bei diffusem Lichte auf ein Gemenge von Schwefelkohlenstoff und Argon blieb letzteres unverändert, während 60 Proc. des Schwefelkohlenstoffes in eine braune Masse verwandelt worden waren („Ann. Chim. Phys.", (7), 19, S. 150; „Chem. Centralbl." 1900, S. 497).

Ch. Graf in Berlin versuchte, ob ein Magnet eine photographische Platte im Sinne einer Lichtwirkung beeinflusste;

er konnte keine Wirkung constatiren („Phot. Chronik“ 1899, S. 82).

Sehr wichtig sind R. Luther's „Studien über umkehrbare photochemische Processe“ (Dissertation, Leipzig 1899).

R. Luther kommt in seinen Studien photochemischer Processe („Zeitschr. f. phys. Chemie“ 1900, Bd. I, S. 680) auf Grund von sehr scharfsinnigen physikalisch-chemischen Methoden unter anderem zum Resultate, dass die Aenderung des Logarithmus der Gleichgewichtsconstanten (Affinität) einer Reaction nach der Theorie proportional der Lichtstärke sein sollen; aber die Experimente beweisen, dass die Affinität der Reaction nicht proportional der Lichtstärke, aber auch nicht den Logarithmen der Lichtstärke ist.

Ueber Phototropie siehe Heinrich Biltz, S. 159 dieses „Jahrbuches“; ferner Markwald, „Physikal. Zeitschr.“ 1899, S. 147; Biltz, „Zeitschr. f. physikal. Chem.“, Bd. 30.

Photo-Krystallisation. Dr. Wiechmann stellte Lösungen von Zuckerrohr-Zucker in verschiedener Stärke her. Jede Lösung wurde in drei Theile getheilt und in sorgfältig verkorkte Flaschen eingeschlossen. Die eine Lösung wurde dann starkem Sonnenlichte, die andere diffusem Tageslichte ausgesetzt und die dritte im Dunkeln aufbewahrt. Die Belichtungsproben wurden bis auf nahezu 1500 Tage ausgedehnt und ergaben das Resultat, dass die Krystallisation um so weiter fortgeschritten war, je länger die Lösung dem Lichte ausgesetzt wurde. Eine ähnliche Wirkung wurde bei Stücken von festem Malzzucker beobachtet. Bei der Belichtung der Lösungen findet auch eine chemische Veränderung statt, indem sich Invertzucker bildet („Phot. Mitt.“ 1900, Heft 3, S. 49; nach „Photography“; „Journ. Phys. Chem.“, Bd. I., S. 96; „Zeitschr. phys. Chem.“, Bd. 20, S. 828; „Archiv f. wiss. Phot.“ 1899, Bd. I, S. 82).

M. Roloff macht aufmerksam, dass das Licht als regelmässige Folge elektromagnetischer Gleichgewichtsstörungen im durchstrahlten Medium angesehen wird. Ins Gebiet der Photochemie gehören somit alle möglichen Wirkungen elektromagnetischer Wellenzüge. Im Sinne der elektromagnetischen Lichttheorie nimmt Roloff an, dass da, wo specifische Lichtwirkungen vorliegen, dies durch das Vorhandensein elektrischer — paarweise entgegengesetzter, gleicher — Ladungen der Molecule ermöglicht wird. Sind solche polare Bedingungen auf den Moleculen vorhanden, so treten unter der Einwirkung eines elektromagnetischen Wellenzuges (Helm-

holtz) abwechselnde Streckungen und Verkürzungen des Moleculs in der Richtung der Verbindungslinie beider Pole ein. Unter der Annahme einer zeitweiligen Polarität der Molecule erklärt Roloff die Lichtwirkung auf ein Molecul in der Weise, dass die beiden Hälften des Moleculs in der Richtung der elektrischen Achse gegen einander oscilliren. Ist diese Bewegung sehr heftig, so tritt Zerfall des Moleculs ein. Sind mehrere Moleculgattungen neben einander vorhanden, so kann Lockerung der Bindung eintreten, und das Licht kann die Umlagerung der stereoisomeren Modificationen befördern. Die malenoïde Modification einer Anzahl von Säuren geht im Lichte in die stabilere fumaroïde Form über, indem die mittlere Doppelbindung dabei momentan geöffnet und nach erfolgter Drehung der Moleculhälfte wieder geschlossen wird (nach Liebermann geht im Lichte Allozimmtsäure in Zimmtsäure, Allofurfurocrylsäure in Furfurocrylsäure über; nach Wislicenus geht Maleïnsäure in Fumarsäure, Angelicasäure in Tiglinsäure über. Charakteristisch ist bei Polymerisationen der Umstand, dass das Inkrafttreten neuer Bindungen stets mit einem Energieverluste verbunden ist. Das aus der A-Form gebildete Product (B-Form) hat geringeren Dampfdruck, höheren Schmelz- und Siedepunkt, geringere Löslichkeit und geringere specifische Wärme (Beispiel: P, S, Se, $Hg\,I_2$, Aldehyde, ungesättigter Kohlenwasserstoff, wie Acetylen, Chloral, Vinylbromid), auch Asphalt wird nach Roloff durch Polymerisation im Lichte unlöslich. Viele Luminescenz-Processe lassen sich als directe Umkehrung der Photopolymerisation auffassen („Zeitschr. f. phys. Chem.", Bd. 26, Heft 3; „Archiv f. wissensch. Phot." 1899, S. 77).

G. C. Schmidt studirte photoelektrische Ströme. Er fand, dass Licht reine Metalloberflächen nicht elektromotorisch ändern kann. Kupferoxyd-Elektroden mit hohem Potential in Aetzkali- oder Natronlauge werden bei Belichten im rothen Lichte positiv, im violetten negativ, Kupferoxyd mit niedrigem Potential wird im Lichte stets negativ („Wied. Ann." 1899, Bd. 67, S. 563; „Zeitschr. f. phys. Chem." 1899, Bd. 30, S. 149).

Ueber Herstellung von Diapositiven mittels elektrostatischer Induction nach nassen Collodionnegativen siehe J. Whitworth („Photogram" 1900, S. 48, mit Figuren).

O. Knoblauch stellte interessante Versuche über die Zerstreuung elektrostatischer Ladungen durch

Belichtung an („Zeitschr. f. phys. Chem." 1899, Bd. 29, S. 527). Die Eigenschaft, eine elektrostatische Ladung bei Belichtung zu verlieren, ist bereits mehrfach beobachtet worden (von Elster und Geitel, Cantor, G. C. Schmidt), ohne dass der Grund dieser Zerstreuung festgestellt und ohne dass die Eigenthümlichkeit aufgeklärt worden ist, dass stets nur eine negative, dagegen nie eine positive Ladung bei der Belichtung verschwindet. Knoblauch fand folgende Resultate: 1. Unter den Substanzen von lichtelektrischem Zerstreuungsvermögen befindet sich eine Reihe lichtempfindlicher Körper. Das lichtelektrische Zerstreuungsvermögen und die Lichtempfindlichkeit gehen jedoch nicht völlig parallel. 2. Es ist zu vermuthen, dass die photoelektrische Zerstreuung in sehr vielen Fällen durch die Oxydation des belichteten Körpers durch den Sauerstoff der Luft herbeigeführt wird. 3. Die Annahme der Oxydation des zerstreuenden Körpers gestattet eine Beschreibung des Zerstreuungsvorganges mit Hilfe der Theorie der elektrisch geladenen Ionen. Es gaben elektrisches Zerstreuungsvermögen beim Belichten: SbS_3, PbS, AgS, HgS, Cu_2Cl_2, Hydrochinon in wässeriger Lösung (nicht aber Resorcin), gewisse unechte Farbstoffe etc., alle Schwefelverbindungen, welche im Lichte sich oxydiren, besitzen ein Zerstreuungsvermögen für negative Elektricität. Wenn Oxydation bei Belichtung eintritt, dann müssen auch negativ geladene freie Sauerstoffionen gebildet werden. Man kann einen Körper, der sich im Lichte durch den Sauerstoff oxydirt, gewissermaassen mit einer Sauerstoffelektrode vergleichen. Die photographischen Entwickler (Hydrochinon, Pyrogallol, Metol, Glycin etc.) zeigen starke lichtelektrische Zerstreuung, offenbar weil sie sich an der Luft bei der Belichtung oxydiren. Die Haloïdsalze des Silbers geben nach Schmidt („Wied. Ann." 1898, Bd. 64, S. 718) starke Zerstreuung im Lichte. Abspalten negativer Chlorionen würde das Phänomen erklären, Knoblauch zieht aber die Annahme von Oxydation vor.

Friedrich Eichberg und Ludwig Kallir berichten über Lichterscheinungen in elektrolytischen Zellen mit Aluminium- und Magnesiumelektroden („Sitzber. der kais. Akad. der Wissensch. in Wien", am 9. Februar 1899).

Krystallinisches Selen vermindert bekanntlich seinen elektrischen Leitwiderstand durch Lichtwirkung bedeutend, z. B. um 60 bis 80 Proz. Sehr kleine elektrische Wellen (nach Righi erzeugt) üben aber nur einen verschwindenden Einfluss gegenüber dem Lichteffect („Zeitschr. f. physik. Chemie" 1899, Bd. 29, S. 558).

Ueber Phasenänderung des Lichtes bei der Reflexion an Quecksilber liegt eine sehr bemerkenswerthe Dissertation von H. Wallbott vor (Leipzig 1899).

Eine Beobachtung von Streifen beim Entwickeln belichteter Daguerre'scher Platten mit keilförmiger Jodsilberschicht machte Otto Wiener. Beobachtungen von Daguerre liessen darauf schliessen, dass eine jodirte Silberplatte bei einer bestimmten Schichtdicke ein Maximum der Empfindlichkeit zeigt (vergl. Eder's „Ausf. Handb. d. Phot." Bd. II). Um dies zu prüfen, wurde eine Silberplatte mit einer keilförmigen Jodidschicht durch Jodiren unter einem aufliegenden runden Glasstab bedeckt und mit dem Spectrum einer Bogenlampe belichtet. Nach der Entwicklung mit Quecksilberdämpfen und Fixirung mit Fixirnatron zeigten sich drei durch kräftigeren Quecksilberniederschlag entstandene, der Keilschneide parallele Streifen. Die Streifen lagen da, wo die nicht belichtete Platte im blauen Lichte Interferenzstreifen zeigte. An diesem Streifen haben die an der hinteren und vorderen Grenze der Jodsilberschicht zurückgeworfenen Wellen entgegengesetzte Phase. Da die elektrische Kraft der Lichtwelle bei Zurückwerfung in Luft an Jodsilber die Phasenänderung einer halben Wellenlänge erleidet, so haben an jenen Stellen die an der hinteren Jodsilbergrenze zurückgeworfene und die ankommende Welle in der Oberfläche gleiche Schwingungsphasen. Es liegen also dort für die elektrische Kraft die Bäuche der stehenden Lichtwellen. Die Daguerre'sche Platte besitzt ein Maximum der Empfindlichkeit dort, wo in ihrer Oberfläche für die elektrische Kraft ein Bauch der stehenden Lichtwellen liegt („Wied. Ann." 1899, Bd. 68, S. 145; „Chem. Centralbl." 1899, II, S. 165).

H. Scholl stellte im Anschluss an Wiener's Beobachtungen Untersuchungen über die Veränderungen von Jodsilber im Lichte bei der Daguerreotypie an. Durch Beobachtungen im homogenen Lichte wurde bewiesen, dass die Entwicklungsstreifen darin schärfer sind, als im weissen Lichte, woraus hervorgeht, dass sie mit den Interferenzstreifen im reflectirten Lichte zusammenfallen. Ferner ergab sich, dass die Entwicklungsfähigkeit bedingt ist durch Vorgänge an der Oberfläche der Jodsilberschichte. Würde sich überall dort die Entwicklungsfähigkeit zeigen, wo ein Bauch der stehenden Lichtwellen vorhanden ist, und würden nun durch die Entwicklung die in der Oberfläche liegenden Bäuche bevorzugt werden, so müsste eine wesentliche Verschiebung der Streifen eintreten, wenn man nach der

Belichtung einen Theil der Oberfläche wegnimmt und dann entwickelt. Das war nicht der Fall. Reines Jodsilber wird im Lichte nur dann getrübt, wenn es sich in der Luft befindet. Wird die Oberfläche mit Collodion bedeckt oder findet die Belichtung in einer Atmosphäre von Wasserstoff oder Stickstoff statt, so erfolgt keine Trübung. — Ein Jodaustritt ist nicht die Ursache der Trübung, da diese bei der Belichtung in Joddampf sogar schneller eintritt. Scholl glaubt, dass der Sauerstoff katalytisch wirkt, indem er die Wanderung des Jods nach dem Lichte von der Oberfläche in's Innere begünstigt, wobei eine beständige Umlagerung und damit eine Trübung stattfindet. Es folgen nach der Ansicht Scholl's die Reactionen:

$$2\,AgJ + O = Ag_2O + 2\,J - 2\,AgJ + O \text{ u. s. w.}$$

Wird Jodsilber auf einer Silberunterlage belichtet, so wandert das Jod von der Oberfläche zur Unterlage, wenn das Licht vom Jodsilber aus einwirkt. Das Silber wird in Jodsilber verwandelt, die Oberfläche bedeckt sich mit Silber, das durch Zerfall des Silberoxydes entsteht. Wird eine zwischen durchsichtigen Platinspiegeln eingeschlossene Jodsilberschicht belichtet, so tritt eine elektromotorische Kraft auf, die anzeigt, dass das Jod mit dem Licht wandert, also Stellen geringster Lichtintensität aufsucht („Wied. Ann." 1899, Bd. 68, S. 149; „Chem. Centralblatt" 1899, II., S. 165; „Archiv für wissensch. Phot." 1899, S. 241).

Herstellung optisch-leerer Flüssigkeiten. Völlig klare Flüssigkeiten lassen den Weg eines Lichtbüschels nicht erkennen, während die geringste Trübung durch suspendirte Partikeln das Strahlenbündel erkennen lässt. W. Spring liess elektrische hochgespannte Ströme auf Wasser wirken, in welchem Kieselsäure suspendirt war. Die letztere setzte sich an die Kathode ab und klärte die Flüssigkeit. Aehnlich wirken Coagulationen suspendirter colloïdaler Stoffe („Chem. Centralbl." 1899, Bd. I, S. 1267).

In einem trüben Medium wird das Licht an der Grenze zwischen der klaren Flüssigkeit und dem trübenden Stoff (z. B. Wasser, Harzlösung u. s. w.) polarisirt; tritt polarisirtes Licht in das Medium, so spielt jedes suspendirte Körperchen die Rolle des Analysators. Umow gibt eine Methode zur objectiven Darstellung der Eigenschaften des polarisirten Lichtes („Zeitschr. f. physik. Chem." 1899, Bd. 36, S. 711).

Ueber die Wirkung von Bacterien auf die photographische Platte. Percy Frankland fand, dass lebende Spaltpilz-Culturen unmittelbar auf die photographische Schicht gebracht, sich selbst abbildeten. Die weiteren Untersuchungen ergaben dann ferner, dass diese Wirkung sich auf die Distanz von einigen Centimetern erstreckte, aber durch Glas nicht hindurchging. Dagegen bildete Glas kein Hinderniss, sobald es sich um Spaltpilze handelte, die, wie z. B. das bekannte Photobacterium phosphorescenz, im Dunkeln leuchten. Abney glaubt, dass die Bacterien nicht direct auf Bromsilberplatten einwirken, sondern organische Absonderungen alkalischer Natur erzeugen, und diese wandeln das Bromsilber in metallisches Silber um, wie es ein alkalisch gemachter Tropfen Pyrogallussäure thun würde, der auf die Platte gebracht ist („Phot. Chronik“ 1899, S. 427).

Elektrolyse von Gallerten und ähnliche Untersuchungen beschrieb R. E. Liesegang (Düsseldorf 1899).

Ueber die lichten Säume um die Bilder dunkler Gegenstände auf hellem Hintergrunde siehe A. v. Obermayer S. 143 dieses „Jahrbuches“.

Zur Demonstration der von E. Mach entdeckten optischen Täuschung liefert auch C. H. Wind Beiträge. Die scheinbaren Helligkeits-Maxima und -Minima bei Schatten (Lichtsäume) und photographischen Spalt- und Nadelbildern, welche die Herren Fomm, Precht u. A. für Beugungs-, resp. Interferenzstreifen hielten, sind Producte einer optischen Täuschung („Physik. Zeitschr.“ 1899, S. 112).

Ueber das Betrachten von Gemälden und Bildern mit nur einem Auge finden sich in „Prometheus“ (Nr. 529 und 536) Mittheilungen. Es wird darauf hingewiesen, dass das monoculare Betrachten von Bildern eine den Kunstkennern wohlbekannte Sache ist und Prof. S. Stricker in Wien über die Frage des Tiefsehens in der künstlerischen Darstellung sich beschäftigte (S. Stricker, „Studien über die Association der Vorstellungen“, 1883, bei Braumüller in Wien; Cap. XIII. „Ueber das monoculare Tiefsehen“).

Ueber die Wiedergabe von Lichtbildern auf weite Entfernung durch Elektricität gibt „Moniteur de la Photogr.“ 1898, S. 185 eine Zusammenstellung (Mercodier, Dussand).

Auch Pollack und Viragli in Budapest haben eine Schnelltelegraphie erfunden, bei welcher die Lichtempfindlichkeit photographischer Papiere benutzt wird („Apollo" 1899, S. 378; „Elektrotechnische Zeitschr.").

Theorie des latenten Bildes. — Entwickeln vor und nach dem Fixiren. — Gleichzeitiges Entwickeln und Fixiren.

Ueber die Silbersubbromid-Theorie contra Silberkeim-Theorie siehe J. M. Eder S. 80 dieses „Jahrbuches".

Mercator nimmt („Archiv f. wissensch. Phot." 1899, S. 199) gegen die Silberkeimtheorie Stellung, welche schlechter mit den photographischen Thatsachen stimme, als die Subhaloïdtheorie.

R. Abegg macht in einer sehr belangreichen Abhandlung aufmerksam, dass die Verschiedenheit der Schwärzung an verschieden belichteten Stellen beim Bromsilbergelatine-Entwicklungsverfahren nicht durch eine Verschiedenheit der Korngrösse, sondern der Kornzahl bedingt ist. Für eine Plattenstelle, deren Schwärzung etwa einem normalen Mittelton eines Negatives entspricht, ergab die Auszählung unter dem Mikroskop im Durchschnitte $375 \cdot 10^3$ Silberkörnchen pro Quadratmillimeter; bei schwächster, eben noch sichtbarer Schwärzung $160 \cdot 10^3$ Körnchen (vergl. Abegg's Artikel auf S. 67 dieses „Jahrbuches").

C. Grebe schreibt über Empfindlichkeitssteigerung der Körper durch Färben, z. B. gibt mit Chinolinroth gefärbtes Wasser nach dreitägigem Besonnen 0,5 ccm Gas, ungefärbtes nicht. Die an sich unempfindliche Kohlensäure wird empfindlich durch die Chlorophyllösung der Pflanzen. Bei photographischen Sensibilisatoren von Bromsilber sollen nach Grebe die Farbstoffe mit schmalen Absorptionsstreifen die wirksamsten sein [steht mit den neuen Untersuchungen über Sensibilisatoren im Widerspruch, da die Experimente diese Annahme nicht bestätigen. Eder.]. („Phot. Mitt." 1899, Bd. 36, S. 83.)

Die Wirkung verschiedenfarbiger Strahlen auf gewöhnliche Bromsilbergelatine hinter farbigen Landolt-schen Strahlenfiltern („Berichte d. Berliner Akad. d. Wissensch." 1893, Bd. 2, S. 923; Eder's „Jahrbuch f. Phot." f. 1895, S. 438) unter Anwendung einer Petroleumlampe fand J. Precht im Roth = 1, Gelb = 5, Grün = 27, Hellblau ($\lambda = 498 - 458$) = 716

und Dunkelblau ($\lambda = 478 - 410$) = 40140 („Archiv f. wissensch. Phot." 1899, S. 62).

Ueber Vor- und Nachbelichtung mittels verschiedenfarbigen Lichtes (Roth, Gelb, Grün, Blau) stellte Precht Versuche an und fand, dass die Wirkungen sich stets addiren, gleichgültig, in welchen Wellenlängen sie stattfanden („Archiv f. wissensch. Phot." 1899, S. 62).

Luther zeigte, dass feinvertheiltes metallisches Silber im Contact mit Bromsilbergelatine in Entwicklern eine geringe Reduction gibt. Er stellte Parallelversuche dadurch an, dass er eine angefeuchtete Bromsilbergelatine-Platte einerseits mit Silberpulver, anderseits mit Quarzpulver einrieb und entwickelte. An den Berührungsstellen mit metallischem Silber zeigt sich nach dem Wegspülen ein Bild, während unter dem indifferenten Quarz keine Schwärzung entsteht („Archiv f. wissensch. Phot." 1899, S. 273).

R. Abegg und Herzog fanden, dass Zusatz von feinzertheiltem metallischen Silber zur halbreifen Bromsilbergelatine-Emulsion die Tendenz zur Schleierbildung im Entwickler steigert und flaue Bilder gibt, während bei ganz gereifter Emulsion die Contraste erhöht wurden; die Empfindlichkeit blieb dieselbe, und die Entwicklungsgeschwindigkeit blieb bald gleich, bald war sie grösser. Die Sensibilisirungsversuche mit metallischem Silber gaben also keine praktisch verwerthbaren Resultate („Archiv f. wissensch. Phot." 1899, S. 114).

E. Englisch wiederholte die bereits schon längst bekannte Thatsache, dass elementares Brom der Empfindlichkeit des Bromsilbers bei der Bilderzeugung entgegenwirke, was auch vom Chlor gilt; eine mit Bromwasser behandelte ungewaschene Platte, welche stets noch Brom zurückhält, liefert kein entwickelbares Bild („Archiv f. wissensch. Phot." 1899, S. 282). [Die von Englisch beschriebenen Versuche und Schlussfolgerungen bringen nichts Neues. Es ist nicht verwunderlich, dass Brom, welches bekanntlich das latente Lichtbild zerstört, eine hemmende Wirkung auf die Entstehung desselben ausübt. Vergl. Eder, „Ausf. Handb. d. Phot." Bd. II, 2. Aufl., S. 385 und Bd. III, 4. Aufl., S. 68.]

Das latente Bild auf Bromsilbergelatine wird von Ammoniumpersulfatlösung zerstört (Namias, „Phot. Corresp." 1899, S. 216).

Schleierige Bromsilbergelatine-Platten behandelt man nach „Phot. News" 1899, S. 446, vor der Entwicklung mit einer schwachen Lösung von Kaliumbichromat, Salzsäure

und Wasser während 5 Minuten, wäscht, trocknet und entwickelt.

Entwickeln und Fixiren von Bromsilberplatten in ein und derselben Lösung. Alkalischer Brenzcatechin-Entwickler wird durch Fixirnatron in seinen entwickelnden Eigenschaften für Bromsilber wenig gestört, wie Hanneke („Phot. Mitt.“, Bd. 36, S. 141) fand. Aehnlich verhalten sich auch andere Entwicklersubstanzen. Beim Brenzcatechin kann man den Fixirnatrongehalt so weit steigern, dass Entwickeln und Fixiren in ein und derselben Flüssigkeit in wenigen Minuten sich vollzieht. Die Sache ist theoretisch interessant. Sie wurde (1899) praktisch zu verwerthen gesucht, indem (von Deutschland aus) unter dem Namen „Elconal F.“ eine stark concentrirte, fixirend wirkende Entwicklerflüssigkeit in den Handel kam. Dieses Verfahren hat sich die Firma Ellon & Co. patentamtlich schützen lassen. Als Recept hierfür dient: 1. 75 ccm Wasser, 30 g schwefligsaures Natron (krystallisirt), 7 g Aetzkali (gereinigt, in Stangen) und 7 g Brenzcatechin. 2. 250 ccm Wasser und 50 g Fixirnatron. Für eine normal zu entwickelnde und fixirende Platte 13 × 18 nimmt man 12 ccm des Entwicklers (1), 20 ccm Fixirnatronlösung (2) und 30 ccm Wasser. Der Process des Entwickelns und Fixirens geht gleichmässig vor sich.

Eder erklärt diese Methode für ungünstig, weil man den Entwicklungsprocess nicht gut controliren kann („Phot. Corresp.“ 1899). Auch andere Urtheile lauten ungünstig („Phot. Corresp.“ 1899, S. 657); ferner Spörl („Der Photograph“ 1899, S. 95).

Farbensensibilisatoren. — Lichtfilter.

Ueber Empfindlichkeitssteigerung von Körpern durch Färbung im Sinne der Vogel'schen Farbensensibilisatoren siehe Grebe S. 547 dieses „Jahrbuches“.

Ueber den Zusammenhang von Orthochromasie und charakteristischer Curve photographischer Platten schrieb J. M. Eder. Es ist durch zahlreiche Untersuchungen über die Wirkung von Farbensensibilisatoren auf Bromsilberplatten festgestellt, dass manche Farbstoffe im Spectrographen deutliche, namhafte Sensibilisirungsmaxima im Roth, Gelb oder Grün aufweisen und trotzdem in der angewandten orthochromatischen Photographie entschieden schlechter als andere Sensibilisatoren wirken, weil die Negative mangelhaft in der Gradation sind. Ebenso zeigen nicht selten

Farbstoffgemische (z. B. Gelbgrün- und Orange-Sensibilisatoren) im Spectrographen sehr schön geschlossene Sensibilisirungsbänder im weniger brechbaren Theile des Spectrums, ohne dass in der Praxis der Reproduction von Oelgemälden u. s. w. richtige Wiedergaben des Farbentonwerthes zu erzielen wären. Es muss also bei theoretischen Untersuchungen über Orthochromasie ein neues Beobachtungselement eingeführt werden, damit dieselben mit der Praxis in Einklang gebracht werden. Dieses besteht darin, dass man die Empfindlichkeit der sensibilisirten Stelle nicht nur im Spectrographen, sondern auch sensitometrisch prüft und nach der Art des jeweiligen Sensibilisators die „charakteristische Curve" für Roth, Gelb u. s. w. bestimmt, d. h., die spectralanalytisch festgestellte Sensibilisirungszone auch bezüglich ihrer Gradation (ihres Schwärzungszuwachses) bei steigender Belichtung prüft. Jene orthochromatischen Platten (z. B. gelbempfindliche), welche in der Region ihrer Farbensensibilisirung (z. B. im gelben Lichte) bei zunehmender Lichtintensität eine Schwärzungszunahme beim Entwickeln erfahren, welche annähernd proportional der Schwärzungszunahme des reinen Bromsilbers unter dem Einflusse von weissem (oder besser blauviolettem) Lichte ist, wird correcte Negative liefern. Die charakteristische Curve einer orthochromatischen Platte muss unter dem Einflusse von farbigem Lichte, welches ihrem optischen Sensibilisirungsbande entspricht, eine „charakteristische Curve" der Schwärzung im Entwickler liefern, welche annähernd parallel der „charakteristischen Curve" derselben Platte hinter blauem Glase verläuft.

Die Sacchareïne, wie Sacchareosin (Sacchareïn des Tetrabromresorcins) u. s. w. sind nach E. Valenta brauchbare Sensibilisatoren für Gelbgrün („Phot. Corresp." 1899).

Ueber Untersuchung von Theerfarbstoffen auf ihr Sensibilisirungsvermögen für Bromsilber siehe E. Valenta S. 117 dieses „Jahrbuches".

Ueber Sensibilisirung von Bromsilberplatten mit Farbstoffgemischen siehe G. Eberhard S. 251 dieses „Jahrbuches".

Für gewöhnliche orthochromatische Aufnahmen pflegt man die Farbenfilter dicht vor oder hinter dem Objectiv anzubringen. Im Dreifarbendruck jedoch, wo eine verschiedene Einstellung für die verschiedenen Farben vermieden werden soll, empfiehlt es sich, die Filter direct vor der Platte anzubringen. Derartige Filter liefert Cellarius in Markirch im Elsass („Phot. Chronik" 1899, S. 121 und 516).

Als Farbenfilter für Dreifarbendruck empfiehlt Penrose in London Einschaltung von Flüssigkeitsfiltern vor

dem Objectiv, und zwar Hübl's Lichtfilter (siehe Hübl, „Dreifarbendruck“, Verlag von Wilh. Knapp, Halle a. S.). Es ist dies Roth: Biebericher Scharlach (1:500), dienend zur Blaudruckplatte. Grün: Säuregrün (1:10000) 4 ccm, Kaliumbichromat (1:150) 16 ccm und Wasser 5 ccm, zur Rothdruckplatte. Blauviolett: Eine Lösung von Pyoktanin (1:20000) zur Gelbdruckplatte („Process Work“ 1900, S. 3).

An der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien werden mit bestem Erfolge Steinheil'sche Glaswannen (vor dem Objective) verwendet.

Ueber flüssige Strahlenfilter veröffentlicht Dr. Nagel, Privatdocent in Freiburg i. Br., im „Biologischen Centralblatt“ (September 1898) eine interessante, in der „Phot. Corresp.“ (1899, Nr. 467 und 468) von A. Popowitzki näher besprochene Arbeit. Als rothes Strahlenfilter empfiehlt Nagel eine Lösung von Lithioncarmin. Letzteres erhält man durch Auflösen von 2,5 g Carmin in 100 ccm gesättigter Lösung von kohlensaurem Lithion. Bei stärkerer Verdünnung dieser Lösung fallen auch gelbe und blaue Strahlen hindurch. Letztere kann man jedoch durch Hinzufügen einer Cuvette mit concentrirter Pikrinsäurelösung ausschliessen. Ein Filter, welches nur orangefarbige Strahlen hindurchlässt, wird erzielt, wenn man zu einer concentrirten Lösung von essigsaurem Kupfer zuerst einige Tropfen Essigsäure und dann so lange tropfenweise concentrirte Saffraninlösung hinzusetzt, bis alle Strahlen von den gelben bis zu den violetten verschluckt werden. Gelbes Strahlenfilter: Zu einer gesättigten sauren Lösung von essigsaurem Kupfer fügt man tropfenweise eine mit Essigsäure angesäuerte gesättigte Lösung „Orange G“ hinzu. Ein grüngelbes Filter entsteht durch Vereinigung der Lösungen von essigsaurem Kupfer und doppeltchromsaurem Kali oder Pikrinsäure (man kocht in der mit Essigsäure angesäuerten, gesättigten Lösung von doppeltchromsaurem Kali im Ueberschuss Krystalle von essigsaurem Kupfer). Grünes Filter: Zu einer gesättigten Lösung von chromsaurem Kali setzt man tropfenweise gesättigte Kupferoxydammoniak-Lösung hinzu, bis alle rothen, orangen, gelben und grüngelben Strahlen verschluckt werden. Zur Absorption der blaugrünen Strahlen fügt man noch einige Tropfen alkalischer Fluoresceïnlösung hinzu. Blaues Filter: In eine Lösung von essigsaurem Kupfer wird concentrirte Lösung von Methylgrün getröpfelt. Stellt man vor dieses Lichtfilter ein zweites Filter mit schwacher Kaliumpermanganat-Lösung auf, so wird die Zone der hindurchtretenden blauen Strahlen eingeengt; in noch höherem Maasse ist dies der Fall, wenn man zu

der blauen Lösung tropfenweise Gentianaviolett hinzufügt. Violettes Filter: Man braucht zwei Lösungen, die jedoch in getrennten Cuvetten aufgestellt werden müssen, da sie sich

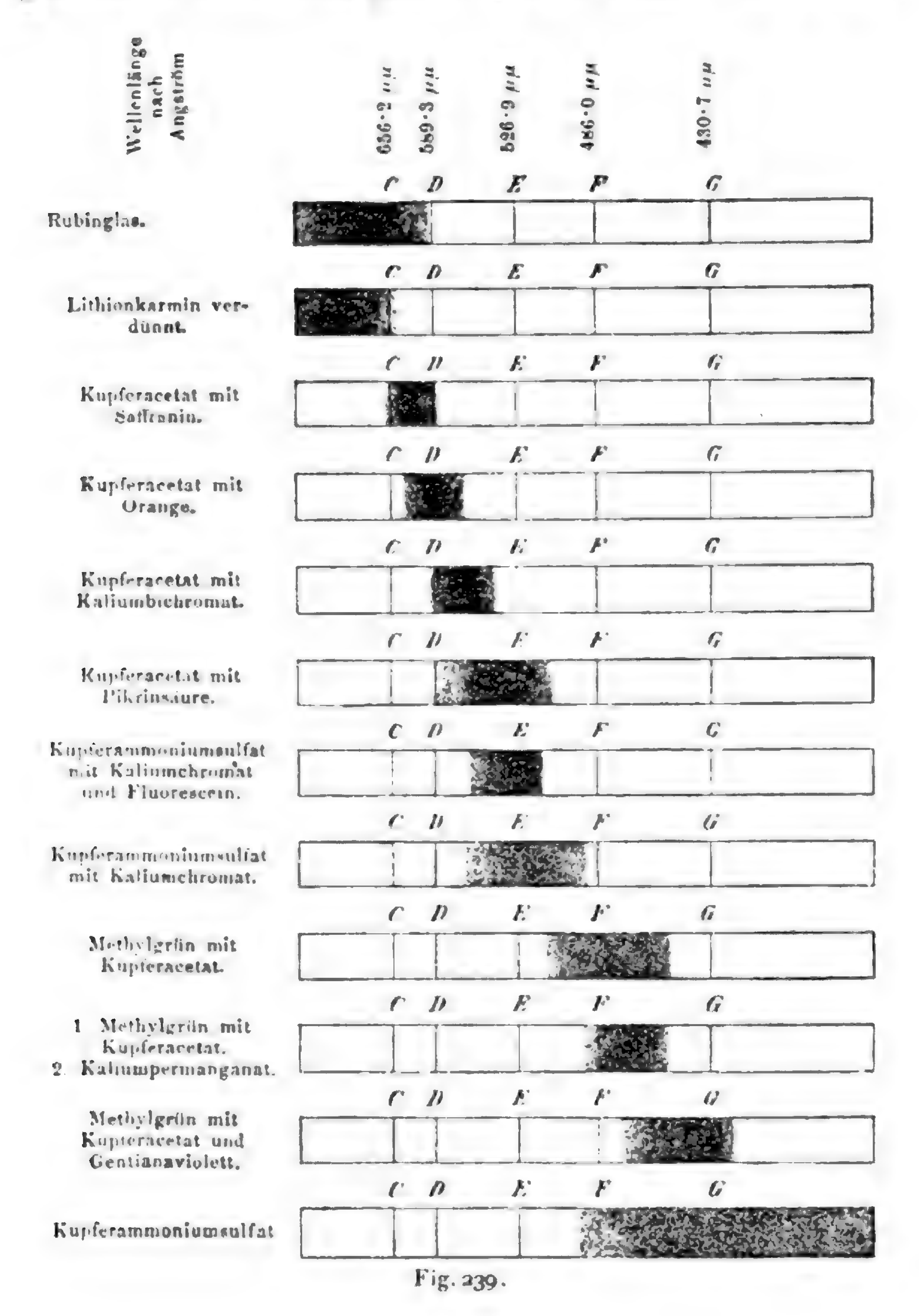


Fig. 239.

nicht mischen lassen: 1. 1 Theil gesättigte Kupferoxyd-ammoniak-Lösung verdünnt mit 7 Theilen Wasser; 2. Lösung von übermangansaurem Kali („Phot. Corresp." 1899; „Phot. Rundschau" 1899, S. 392).

Fig. 239 stellt die Absorptionswirkung verschiedener Lichtfilter nach Popowitzki vor, wobei die dunklen Stellen im Spectrum die durchgelassenen Lichtzonen bedeuten.

Blaues Glas für Dreifarbendruck-Lichtfilter stellt André Duboin durch Schmelzen einer Chrommischung (Kieselsäure, Borsäure, Baryumcarbonat, Aluminium und Kaliumbichromat) her; es soll nur blaues Licht (zum Unterschied von Cobaltglas) durchgehen („Annuaire General de la Phot." von Roux 1899, S. 50).

Spectrum plates (Trockenplatten verschiedener Farbenempfindlichkeit) und die dazu gehörigen Lichtfilter werden für Dreifarbenphotographie gegenwärtig viel verwendet; sie werden von James Cadett in Ashtead, Surrey (England) erzeugt.

Eine sehr bemerkenswerthe Studie über Lichtfilter für Dreifarbendruck veröffentlicht Abney („The photogr. Journal" 1900, Bd. 24, S. 121; mit vielen Figuren und Helligkeitscurven der Farben).

Photographie in natürlichen Farben und Dreifarbendruck.

Ueber Photographie in Farben erschien im Verlage von Gauthier-Villars et Fils in Paris eine Brochure von L. B. Clerc, betitelt: „La Photographie des couleurs" 1899.

Lippmann's Photochromie. Ueber neue Untersuchungen über Lippmann's Farbenverfahren siehe Dr. R. Neuhauss S. 178 dieses „Jahrbuches".

Ueber einige Bemerkungen zum Lippmann'schen Verfahren siehe Prof. Dr. A. Miethe S. 352 dieses „Jahrbuches".

Ueber Photographie in natürlichen Farben macht Lippmann selbst weitere Mittheilungen:

Herstellung der Emulsion: 4 g Gelatine schmilzt man in 100 ccm Wasser und setzt der Lösung 0,53 g Bromkalium zu, darauf 6 ccm einer alkoholischen Cyaninlösung 1:500 und 3 ccm einer alkoholischen Chinolinrothlösung 1:500. Nachdem das Ganze gut gemischt ist, lässt man bis auf eine Temperatur unterhalb 40 Grad C. abkühlen, versetzt die Lösung

dann mit 0,75 g trockenem, gepulvertem Silbernitrat und rührt mit einem Glasstabe etwa 1 bis 2 Minuten zur Lösung um. Die fertige Emulsion filtrirt man durch Glaswolle und giesst auf vorher angewärmte Glasplatten gerade wie Collodion.

Das Erkaltenlassen geschieht am besten auf einer horizontalen, sehr kalten Marmorplatte. Vor dem Waschen wird jede Platte mit Alkohol befeuchtet und dann eine halbe Stunde gewaschen. Nach dem Abtropfenlassen stellt man zum Trocknen auf. Die auf diese Weise präparirten Platten halten sich lange Zeit. Vor dem Gebrauch befeuchtet man die Schichtseite mit einer Lösung von:

Absolutem Alkohol	100 g,
Silbernitrat	0,5 „
Eisessig	0,5 „

lässt abtropfen und trocknet. Die in solcher Weise behandelte Platte besitzt eine grössere Empfindlichkeit, muss aber am Tage der Herstellung verbraucht werden.

Man exponirt etwa 2 Minuten im Sonnenschein mit Zeiss-Objectiv 6,3.

Entwicklung. Hierzu lässt sich jeder beliebige Entwickler verwenden, aber ausgezeichnete Resultate sollen sich mit dem folgenden von Lumière angegebenen Entwickler erzielen lassen:

I.	Wasser	100 g,
	Pyrogallol	1 „
II.	Wasser	100 „
	Bromkalium	10 „
III.	Salmiakgeist.	

Zum Entwickeln mischt man:

Lösung	I	10 g,
„	II	15 „
„	III	5 „
Wasser	. . . .	70 „

Vortheilhaft ist es, nur schwach zu entwickeln und mit Quecksilberchlorid und Amidol zu verstärken. Zum Fixiren dient eine Lösung von Cyankalium („Bullet. de la Société Française“ 1899, Nr. 4; „Der Photograph“ 1899, S. 84).

Ueber das Sensibilisiren der Bromsilbergelatineplatten für den Lippmann-Process machte E. Valenta Mittheilungen („Phot. Corresp.“ 1899). Sensibilisatoren mit ausgesprochenen schmalen Bändern, welche zu Zwecken der Aufnahmen für Dreifarbendruck stets bevorzugt werden, arbeiten hier ungünstig. Geeignet ist z. B. nach Valenta's

Versuchen das Glycinroth, welches von Kinzelberger in Prag in den Handel gebracht wird. Dieser Farbstoff gibt in Grün ein fast ebenso starkes Sensibilisirungsband als in Blau. Dasselbe reicht von $B\,{}^1/_2\,C$ bis über b, und die Empfindlichkeit der damit sensibilisirten Platte ist eine ziemlich grosse. Das Glycinroth, in der Menge von 12 bis 14 ccm (1:500 auf je 100 ccm der in dem Buche von E. Valenta: „Die Photographie in natürlichen Farben“ (Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., S. 52; siehe auch „Phot. Chemie“ 1899, S. 108) beschriebenen Emulsion zugesetzt, lieferte sehr gute Resultate, indem bei solchen Bildern, wenn diese im diffusen Tageslichte ohne oder mit Benutzung einer lichten Gelbscheibe (blassgelbes Kohleglas) aufgenommen wurden, sowohl die Hauptfarben, als auch sehr zarte Nuancen klar wiedergegeben werden.

Ueber Ursache und Beseitigung eines Fehlers bei der Lippmann'schen Farbenphotographie veröffentlichte Prof. Dr. Wiener in Leipzig hervorragende Untersuchungen von hoher Wichtigkeit („Ann. Phys. u. Chem.“ 1899, Bd. 69, S. 487). Becquerel'sche Farbenphotographien entstehen bekanntlich in silberchlorürhaltigen Chlorsilberschichten auf Silberunterlage im Wesentlichen durch die Wirkung stehender Lichtwellen. Hebt man die Schicht von der Unterlage ab, so erblickt man auf der Hinterseite Farben, die von denen auf der Vorderseite wesentlich verschieden sind. Der Einfluss der störenden Oberflächenreflexion macht sich dort noch viel stärker bemerklich, als bei den Lippmann'schen Schichten. Die Richtigkeit der Farbenwirkung wird gestört, weil im Allgemeinen keine Uebereinstimmung in der Phase der Oberflächen- und Tiefenwelle für die ursprünglich wirkende Farbe herrscht. Schaltet man die Oberflächenreflexion aus (Eintauchen in Benzol, dessen Brechungsexponent dem der Schicht naheliegt), so treten die richtigen Farben auf. Wiener untersuchte nun 1. die Phasenänderung bei Reflexion an einem Elementarspiegel der entwickelten Lippmannplatte, 2. den Phasenunterschied zwischen der Oberfläche und der vom ersten Elementarspiegel zurückgeworfenen Welle, 3. die Zahl der Elementarspiegel, die wesentlich an der Farbenwiedergabe betheiligt sind (9 bis 13 Spiegel), 4. die Theorie der Lippmann'schen Spectrumphotographie für den Fall des Fehlens einer Oberflächenreflexion, sowie die Farbenphotographie ohne Quecksilberspiegel. — Zur Beseitigung der störenden Oberflächenreflexion werden praktische Vorschläge gemacht, nämlich: a) Eintauchen in Benzol oder Aufkitten eines schwachen Glaskeiles mit

Canadabalsam auf die Schicht oder Aufkitten einer Planplatte mit keilförmig dickflüssigem Canadabalsam; b) auch paralleles Aufkitten einer Planplatte beseitigt die Oberflächenreflexion, man erhält aber weisses Licht von der Aussenseite reflectirt. Es genügt Aufgiessen einer dickeren Schicht Lack, Collodion, Zaponlack oder einer dünnen Schicht Collodion, dann Gelatine; c) ein günstigeres Ergebniss wäre zu erwarten, wenn es gelänge, der Oberfläche der Schicht einen solchen Abstand von dem ersten Elementarspiegel zu geben, dass die Phase der Oberflächenwelle mit der der Tiefenwelle übereinstimmt. Zu diesem Zwecke stellt man sich verdünnte Lösungen der aufzutragenden Schicht her und prüft die mit bestimmter Tropfenzahl erzielte Dicke durch eine Probeglasplatte von gleicher Fläche, wie die der photographischen Platte, indem man nach dem Eintrocknen einen Theil der Schicht entfernt, eine zweite Glasplatte auflegt und die an der Grenze des weggewischten Theiles im Natriumlicht eintretende Verschiebung der Luftinterferenzen beobachtet.

Es gelang Wiener in einem Falle, die richtige Schichtdicke zu treffen, so dass die Farben ziemlich richtig, wenn auch nicht genau richtig, wiedergegeben wurden. Es ist aber ziemlich schwer, gleichförmige Dicke zu erreichen, daher zeigten sich an einer Stelle Farbenschwankungen entlang der Richtung der Spectrallinien, ferner müsste, streng genommen, wegen der Abnahme der Wellenlänge gegen Violett, die aufgetragene Schicht auf dem violetten Ende des Spectrums kleiner, als auf dem rothen Ende sein.

Statt die Grenzfläche nach oben, kann man sie auch nach unten verlegen, zunächst durch einfaches mechanisches Abtragen. Dieser Versuch wurde, wie bereits erwähnt, schon von Neuhauss ausgeführt. Es traten dann, wie seine Versuche bestätigen, zunächst im Allgemeinen die benachbarten Farben kürzerer Wellenlänge auf, d. h. man nähert sich und erreicht bei bestimmter Dickenabnahme der Schicht die richtigen Farben. Geht man noch weiter, so treten wieder verkehrte Farben auf. Eine dritte Möglichkeit ergibt sich noch aus dem Versuche von Neuhauss, bei dem er die oberflächliche Schicht durch eine photographische Abschwächer-Lösung von Sublimat oder Fixirnatron und Blutlaugensalz veränderte oder theilweise zerstörte. Es wird dadurch gleichfalls der Abstand der Oberfläche von dem nächsten Elementarspiegel vergrössert. Doch ist dadurch nicht ohne Weiteres die Uebereinstimmung der Phase der Oberflächenwelle mit der von den tiefer liegenden Elementarspiegeln gesichert („Ann. d. Phys. u. Chem." 1899, Bd. 69, S. 526 bis 528).

Joly's Farbenphotographie.

Die zur Ausnutzung des Professor John Joly's (vom Trinity-College in Dublin) Dreifarben-Rastersystems gebildete Gesellschaft, welche den Namen „Natural Colour Photography Co. Ltd." (Dublin, 12 Great Brunswick street) bringt neue Dreifarben-Linienraster in den Handel („Phot. News" 1899, S. 205).

Der Wortlaut von Joly's Patent auf sein System der Photographie in natürlichen Farben mittels der Dreifarben-Lineatur (Nr. 14161 von 1894) ist im „Brit. Journ. Phot." 1898, S. 265 abgedruckt.

Ueber die Herstellung der dreifarbigen Linienraster für Joly's Process der Farbenphotographie (siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot. f. 1899", S. 287 und 542) machte Hinchley der Society of Chemical Industrie („Brit. Journ. Phot." 1900, S. 119; „Phot. Wochenbl." 1900, S. 80) nähere Mittheilung. Zunächst werden Spiegelplatten mit einer sehr harten, bei niedriger Temperatur geschmolzenen Gelatine etwas dicker, als Trockenplatten gegossen und getrocknet. Die Gelatineschicht wird nun farbig liniirt. Auf einer Spindel sind eine Anzahl Federn angebracht. Die Spindeln laufen auf Edelsteinträgern, und ihre seitliche Verschiebung wird gehindert durch kleine Magnete, die eine kleine Scheibe auf der Spindel gegen die Adjustirungsschraube ziehen. Man liniirt jetzt nur nach einer Richtung und einer Seite der Federn und hebt diese zum Rücklauf. Damit die Linien nicht in einander laufen und die Farben Zeit zum Einziehen haben, werden von der ersten Farbe eine Anzahl Linien gezogen, ehe die zweite Farbe aufgetragen wird, das sind ca. 1 bis 1 $^1/_2$ Minuten. Die Farben sind wässerige Lösungen von Anilin-Farbstoffen, die mit Gummi arabicum zur nöthigen Viscosität gebracht werden, um nicht auszulaufen.

Registrirmarken zum Einpassen der Photographien in die dreifarbigen Joly'schen Raster liess Ada Eastman patentiren („Phot. Chronik" 1899, S. 484).

Wood's Farbenphotographie durch Diffractionserscheinungen.

Das Diffractionsgitter für Farbenphotographie führte Professor R. W. Wood in Wisconsin ein.

Wenn ein Diffractionsgitter gebräuchlicher Dispersion und eine Linse in das von einer linienförmigen Lichtquelle ausgehende Strahlenbündel gestellt werden und man das Auge an die Stelle eines der entworfenen Spectren bringt, so sieht

man das Gitter in einer Farbe erleuchtet, die der Region des Spectrums entspricht, in der sich das Auge befindet. Haben nun die Linien in dem einen Theile des Gitters anderen Abstand als in dem anderen, so werden gemeinhin die beiden von den verschieden liniirten Theilen entworfenen Spectren theilweise über einander fallen; und sieht man nun von einer Stelle der sich deckenden Spectren nach dem Gitter, so erscheinen die entsprechenden Theile des Gitters verschieden gefärbt. Von dieser Erscheinung machte ich Gebrauch bei der Ausarbeitung einer neuen Methode der Photographie in natürlichen Farben. Ich habe im fertigen Bilde den Gebrauch von Farbstoffen und gefärbten Medien ganz vermieden, da nach meiner Methode die fertige Photographie nicht mehr und nicht weniger ist, als Diffractionsgitter mit verschiedener Lineatur. Die Abstände der Linien in den verschiedenen Theilen des Bildes sind dann derart, dass sie in der natürlichen Färbung erscheinen, wenn sie vom richtigen Orte aus gesehen werden.

Zur Erläuterung dieser Verhältnisse nehme man drei Diffractionsgitter von solchen Lineaturen, dass in dem von einem entworfenen Spectrum das Roth mit dem Grün des vom zweiten und mit dem Blau des vom dritten Gitter entworfenen Spectrums die gleiche Abweichung hat. Es sind dies die drei „Grundfarben" der Young-Helmholtz'schen Theorie. Wenn nun diese drei Gitter neben einander vor einer Linse aufgestellt werden, so werden ihre Spectren neben einander fallen, und man sieht das erste Gitter roth, das zweite grün und das dritte blau. Bringt man das erste und zweite Spectrum nun zur Deckung, so sieht das Auge rothes und grünes Licht zu gleicher Zeit; es hat also die Empfindung „gelb". Kommt endlich noch das dritte Spectrum mit den beiden ersten zur Deckung, so erhält das Auge gleichzeitig rothes, blaues und grünes Licht und empfindet daher „weiss".

Die von mir zuerst befolgte Methode war nun im Wesentlichen folgende: drei Negative wurden in der gewöhnlichen Weise durch rothe, grüne und blaue Lichtfilter aufgenommen und nach diesen drei gewöhnliche Diapositive hergestellt (für die aus einem später ersichtlichen Grunde das Albuminverfahren gewählt wurde). Diese Positive wurden nach dem Trocknen mit Bichromatgelatine übergossen und unter Lichtabschluss wieder getrocknet. Dann wurden sie mit den drei entsprechenden Diffractionsgittern (die in Glas geritzt oder photographirt sein können) bedeckt und 30 Secunden lang dem Sonnen- oder elektrischen Lichte exponirt. Durch Waschen mit warmem Wasser entwickelten sich nun auf den

Positiven Diffractionsgitter von hoher Brillanz. (Man sieht jetzt auch, weshalb Albuminplatten für die Diapositive erforderlich sind. Gelatineschichten würden in warmem Wasser weich werden nnd sich sogar auflösen.) Diese drei Positive copirte ich nun auf Bichromat-Gelatineschichten, die von dünnen Glasplatten getragen wurden. Jeder Theil der Platten, auf den das Licht gewirkt hatte, zeigte auch gleichzeitig das entsprechende Diffractionsgitter, und zwar entweder stark oder schwach ausgeprägt, entsprechend der Dichtigkeit der verschiedenen Stellen der Positive. Alle drei Platten über einander gelegt, geben, von hinten erleuchtet, durch eine Linse aus der richtigen Entfernung betrachtet, ein Bild in natürlichen Farben. Ein ganz genaues „Registerhalten" der einzelnen Bildtheile wird natürlich auf diese Weise nicht erreicht. Ich arbeitete nun eine Zeitlang mit dem dünnen Glase, aus dem die Deckgläser für mikroskopische Präparate gemacht werden und erhielt damit bessere Resultate, doch waren die Bilder für die Praxis zu zerbrechlich.

Es ist ohne Weiteres klar, dass jede Schwierigkeit des „Registerhaltens" fortfällt, wenn man die drei Diffractionscopien auf einem einzigen Film vereinigen könnte, und ich war aufs Höchste überrascht, zu finden, dass dies in einfachster Weise durch nach einander folgendes Copiren der drei Diffractionspositive auf dieselbe Bichromat-Gelatineschicht erreicht wurde. Das genaue Registerhalten wurde hierbei in einfachster Weise durch Anlegemarken erreicht. Wäscht man die so copirte Platte in warmem Wasser, so erhält man die schönste Photographie in natürlichen Farben. Denn da, wo im Original Roth ist, ist ja das erste Gitter copirt, da wo das Original Gelbgrün zeigt, hat die Copie ja das zweite Gitter, und an den den blauen Stellen des Originales entsprechenden Stellen der Copie ist das dritte Gitter erschienen; die weissen Theile hingegen zeigen alle drei Gitter über einander.

Der grosse Vortheil dieser Methode dürfte die Leichtigkeit sein, mit der man die Chromogramme vervielfältigen kann. Wenn man nämlich das fertige Chromogramm in einem Copirrahmen auf eine Bichromat-Gelatineschicht copirt, so erhält man nach der Entwicklung durch Waschen mit warmem Wasser eine ebenfalls farbige Photographie, von der sich durch den gleichen Copirprocess beliebig viele andere, gleiche Copien herstellen lassen.

Betrachtet wird das Chromogramm nun vor einer durch eine passende Flamme (Gaslicht oder Gasglühlicht) erleuchteten, ganz gewöhnliche Biconvexlinsen durch einen mit Löchern

für die beiden Augen versehenen Schirm. Wird der Schirm gerade in der Entfernung, in der die verschiedenen Diffractionsspectren zusammenfallen, festgestellt, so erscheint das Chromogramm für den Beschauer farbig („Phot. Corresp." 1899, S. 433; aus „Brit. Journ. of Phot.").

Ueber Wood's Diffractionsprocess in der Farbenphotographie finden sich weiter ausführlichere Angaben (mit Figuren) im „Brit. Journ. of Phot." 1899, S. 229 und 232; „Amateur Photographer", April 1899; Liesegang's „Phot. Almanach" 1900, S. 40. Ferner vergl. Vidal, „Bull. Soc. franç. Phot." 1899, S. 267.

Dreifarbenphotographie.

Ueber Dreifarbendruck siehe Eduard Ceranke S. 65 dieses „Jahrbuches".

Dreifarben-Autotypie wird wohl häufig auch mittels starker Retouche gemacht. Eine Methode dieser Art, bei welcher Retoucheure und Chromolithographen die Hauptarbeit machen, besteht in Folgendem: Man macht eine einzige orthochromatische Aufnahme, copirt auf Papier, macht davon drei blasse Autotypien und retouchirt diese für die einzelnen Farben; danach werden die Dreifarbenclichés angefertigt.

Retouche der Dreifarben-Negative für Autotypiezwecke wird in einer grossen chemigraphischen Anstalt in der Weise gemacht, dass man ein Blatt durchsichtiges Celluloïd über das farbige Original legt und auf diesem mit weisser Deckfarbe jene Stellen bemalt, welche im Negativ gedeckt kommen sollen; dann wäscht man die Farbe ab und wiederholt für die Aufnahme einer anderen Farbe dieselbe Operation. Man kann diese Retouche so weit treiben, dass geübte Chromolithographen und Retoucheure sogar mit gewöhnlichen Platten Dreifarben-Negative erzeugen.

Ueber Dreifarbencopien siehe Dr. Karl Noack S. 215 dieses „Jahrbuches".

Vorrichtung zur Darstellung farbiger lebender Photographien. Unter Nr. 98799 nahm H. Isensee in Berlin ein deutsches Patent zur Darstellung farbiger kinematographischer Aufnahmen. Die bisher nur einfarbig vorgeführten Projectionsbilder sollen durch sehr schnell auf einander folgende, regelmässig in den Farben Roth, Grün, Blau projicirte Einzelbilder dem Auge des Beschauers naturfarbig erscheinen („Phot. Rundschau" 1899, S. 29).

Dreifarbendruck mittels dreifarbiger Pigmentbilder. Es wurden durch Albert Hofmann (Photochem. Industrie in Köln-Nippes) Cameras mit dreierlei Films (roth- und grünempfindlich) sammt Lichtfiltern in den Handel gebracht. Diese Filmspulen werden hinter rothen, grünen und blauen Lichtfiltern in besonderen Cameras belichtet. Nach diesen drei Negativen wird auf speciell hergestelltem Pigmentpapier (gelb, roth, blau) copirt, auf Glas provisorisch übertragen und vom Glase auf definitives Uebertragungspapier über einander gebracht („Prometheus" 1899, S. 49; „Photogr. Rundschau" 1899, S. 365).

Dreifarben-Gummidrucke unter Anwendung von Rasternegativen stellt Ph. Ritter von Schoeller in gelungener Weise her (siehe Rapp, „Phot. Corresp." 1899, S. 325); auf die Möglichkeit dieses Verfahrens hat zuerst L. Schrank („Phot. Corresp." 1898, S. 144) hingewiesen, und in der That gelingt der Process mit Rasternegativen leichter als mit gewöhnlichen Negativen.

Bei der Herstellung von Dreifarben-Rasternegativen für Farbenautotypie pflegt man zunächst Halbton-Negative auf sensibilisirten Bromsilbergelatine-Trockenplatten herzustellen (analog dem Farbenlichtdruck). Diese Negative werden auf Bromsilbergelatine-Platten zu Glasdiapositiven copirt und danach die Rasternegative mittels des nassen Collodionverfahrens hergestellt. Mitunter ergeben sich Schwierigkeiten, weil die Farbencomponenten keine geschlossenen Lichter aufweisen. Exponirt man aber die Collodionplatten zuerst in der Rastercamera mit dem Raster und belichtet schliesslich einige Secunden ohne Raster, so schliessen sich die Lichter. Man soll aber dann bei der vorausgehenden Belichtung hinter dem Raster wenig „Schluss in den Lichtern" geben, sondern die Rasterphotographie mehr einem Netz (mit wenig Schluss) ähnlich gestalten.

Selle's Verfahren zur Herstellung farbiger Photographien ist nunmehr patentirt worden, nachdem die Vorverhandlungen mehr als drei Jahre gedauert haben. Die „Phot. Rundschau" (1899, S. 92) gibt die deutsche Patentbeschreibung (D. R. P. Nr. 101 132). Es handelt sich um Herstellung der drei Theilfarben in Form von Chromatgelatinefolien auf Collodion, welche mittels Farbstoffen farbig gebeizt und dann über einander gelegt werden.

Ueber Bennetto's Farbenphotographie-Verfahren dringt Näheres in die Oeffentlichkeit. Das „Journal of the

Patent Office" vom 5. April 1899 veröffentlicht Bennetto's Patente Nr. 28920 und 28920A von 1897. Danach ist das Verfahren eine Entwicklung des Dreifarbenprocesses. Das Eigenthümliche dabei ist jedoch, dass die roth-, blau- und grünempfindlichen Platten gleichzeitig aufgenommen werden. Zwischen der Linse und der an der Hinterwand der Camera befindlichen rothempfindlichen Platte wird eine rothe Scheibe unter einem Winkel von 45 Grad zur Linsenachse befestigt. Die rothempfindliche Platte wird also mit der vollen Kraft der durch das rothe Farbenfilter gegangenen Strahlen belichtet. Von dieser rothen Scheibe wird ein Theil der Strahlen nach oben reflectirt. Hier treffen sie auf die mit der Schichtseite nach unten liegende blauempfindliche Platte, gehen durch diese und ein darüber liegendes gelbgrünes Farbenfilter und treffen schliesslich die über dem Farbenfilter mit der Schicht nach oben liegende grünempfindliche Platte. Die grünempfindliche Platte wird ein wenig unscharf. Ein ähnliches Princip gaben Berthier 1895 und White 1897 an. Bennetto hat das Verdienst, die Camera durch eine eigenartige Plattenstellung auf etwa 1/4 der von Berthier und White angegebenen Grösse vermindert zu haben („Phot. Rundschau" 1899, S. 219; ferner „Brit. Journ. Phot." 1898, S. 799).

Dreifarbenphotographien mit Diapositivverfahren mittels Ives-Process verkauft sammt Apparaten die Ives Chromoskop Comp. in Philadelphia (1324 Chestnut Street) und Schmitz & Olbers in Düsseldorf, Elberfeldstrasse Nr. 5 („Ives' Chromoskop"). Die Zeitschrift „Stahl und Eisen" (1899, Nr. 10) bringt eine Darstellung des Ives-Processes.

Barnard's Patent der Farbenphotographie entspricht dem System von Ives und anderen; es wurden Dreifarbendiapositive (in einem Stereoskopapparat) zur Coïncidenz gebracht. Kromay bringt derartige Constructionen bei Watson (London, 313 High Holborn) in den Handel (1899).

Ueber neue Cameras für die Aufnahmen im Dreifarbendruckprocess bringt „Brit. Journ. of Phot.", S. 23 (Suppl. 1900) eine nähere Beschreibung. Zu erwähnen sind:

Captain Lascelles Davidson's Dreifarbencamera. Bei dieser Camera sind drei Objective neben einander angebracht und hinter jedem Objectiv das diesbezügliche Filter.

Colonel Osborne Pollock's Dreifarbencamera. Die Anordnung der Objective ist hier in einem gleichseitigen

Dreieck vollzogen und jeder Abtheil von dem andern bei der Aufnahme durch Wände getrennt.

Friese-Greene's Apparat für sein System der Photographie in natürlichen Farben ist im „Brit. Journ. of Phot." (1899, S. 729, mit Figuren) beschrieben; sammt Projectionsvorrichtung.

Ein neues Verfahren zur Photographie in Farben („The British Journal Photographic Almanac" 1900, S. 853) wendet die International Colour Photo Company von New Jersey an. Bei demselben werden auf undurchsichtigem, weissem Celluloïdpapier oder sonstigem, für den Zweck geeignetem Materiale feine Linien von abwechselnden Farben, welche wesentlich den Fundamentalfarben des Spectrums entsprechen, gezogen, z. B. Orangeroth, Gelbgrün und Violettblau, in der Ordnung, wie sie im Spectrum auf einander folgen, oder aber es werden auf dem Papier kleine Punkte, Quadrate oder Figuren mit diesen abwechselnden Farben in irgend einer Weise genügend dicht bei einander angebracht derart, dass auf das Auge der Eindruck einer neutralen Fläche hervorgerufen wird. Man thut gut, den Farbenton jeder Farbe so tief zu nehmen, dass sie das von den anderen durchgelassene Licht absorbirt. Man kann auch mehr als drei Farben in den Punkten, Linien und Figuren verwenden, so z. B. die Complementärfarben Roth und Grün, Blau und Gelb, oder die ganze Farbenreihe des Spectrums. Ein Gemisch so neben einander gebrachter Farben folgt den Gesetzen der Lichtmischung und nicht denjenigen der Farbenmischung.

Nachdem das Papier oder sonstiges Material so mit den geeigneten Farben versehen ist, wird es mit einer Schicht von Gelatine und mit einer lichtempfindlichen Substanz überzogen, wie man sie zum Sensibilisiren des Papieres für photographische Zwecke benutzt, so dass die farbigen Linien, Figuren oder Muster von der lichtempfindlichen Substanz bedeckt werden. Jedoch kann man auch zuerst das Papier lichtempfindlich machen und dann die farbigen Linien oder Figuren auftragen.

Auf die eine oder andere Weise erhält man so ein sogenanntes Druckpapier, auf welches man entweder unter Zuhilfenahme eines Negatives oder mit Hilfe einer Halbtonplatte aus Metall oder Glas in einer Druckerpresse mit Druckerschwärze drucken kann. Es kann verwendet werden, wenn das Negativ mittels eines transparenten Rasters hergestellt wird, der, in der Camera vor der lichtempfindlichen

Oberfläche einer Trockenplatte angebracht, wie leicht einzusehen ist, naturgemäss mit Linien, Punkten, Quadraten, Figuren oder Mustern versehen sein muss, welche denjenigen auf dem Druckpapier entsprechen, wodurch dann auf dem Negativ ähnliche Figuren, Linien oder Muster erzeugt werden. Beim Drucke muss das Papier zunächst derart zurechtgeschoben werden, dass seine Linien, Figuren und Muster mit den ähnlichen Linien, Figuren und Mustern auf dem Negativ zusammenfallen.

Wenn man eine Druckerpresse benutzen will, nimmt man einen photographischen Raster, der z. B. in den abwechselnden oben erwähnten Farben mit Linien bezogen ist, etwa 100 Linien auf den Zoll von jeder Farbe, oder 300 auf den Zoll im Ganzen, so dass eine farbige Linie Orangeroth, die nächste Gelbgrün, die nächste Violettblau durchlässt, und so abwechselnd weiter; mit anderen Worten ausgedrückt, es wird ein Raster verwendet, der die den Fundamentalfarben des Spectrums möglichst nahe kommenden Farben zeigt. Das Negativ, welches mittels dieses Rasters erhalten wird, besteht aus Linien, die undurchsichtig sind, wo das farbige Licht durchgelassen ist, dagegen transparent, wo es absorbirt worden ist. Von diesem Negative wird nach irgend einer der üblichen Methoden eine Halbtonplatte aus Metall oder Glas hergestellt. Diese Halbtonplatte wird auf ihrer Oberfläche nun abwechselnde, erhabene Linien aufweisen, von denen jede der Farbmenge entspricht, welche durch die farbigen Linien auf dem Raster oder auf der Platte in der Camera absorbirt worden ist, während die Vertiefungen dem Lichtbetrag entsprechen, der auf die lichtempfindliche Platte des Negatives eingewirkt hat. Ein von dieser Halbtonplatte auf weissem Papier hergestellter Druck wird bei Verwendung von Druckerschwärze ein aus Linien zusammengesetztes schwarzweisses Bild, oder aber, wenn Punkte und Figuren verwendet sind, ein schwarzweisses, dem Muster entsprechendes Bild zeigen.

Um einen Farbendruck herzustellen, nimmt man ein wie oben angegeben präparirtes Blatt Druckpapier, das die farbigen Linien, Punkte, Figuren und Muster aufweist, welche dem Raster und dem Negative entsprechen, und welchen auch die Halbtonplatte in ihrer Musterung entspricht, und druckt derselben mittels der Halbtonplatte eine schwarze oder dunkle Farbe auf, wodurch das Muster hervortritt, indem die schwarze Farbe bis zu ihrem eigenen Grade die Farben deckt, welche in der Camera durch die farbige Platte oder den Raster absorbirt worden sind, während sie die Farben freilässt oder

exponirt, deren correspondirende Farben an dem aufgenommenen Gegenstande auf das Negativ in der Camera eingewirkt haben. Die schwarzen Stellen werden von der schwarzen Farbe gebildet, die weissen durch Combination der farbigen Linien, Punkte oder Figuren, welche von der Farbe nicht bedeckt werden, und die Zwischenfarben entstehen durch Combination der nicht ganz durch die Farbe bedeckten oder verdunkelten farbigen Linien, Punkte, Figuren und Muster.

Fig. 240. Fig. 241.

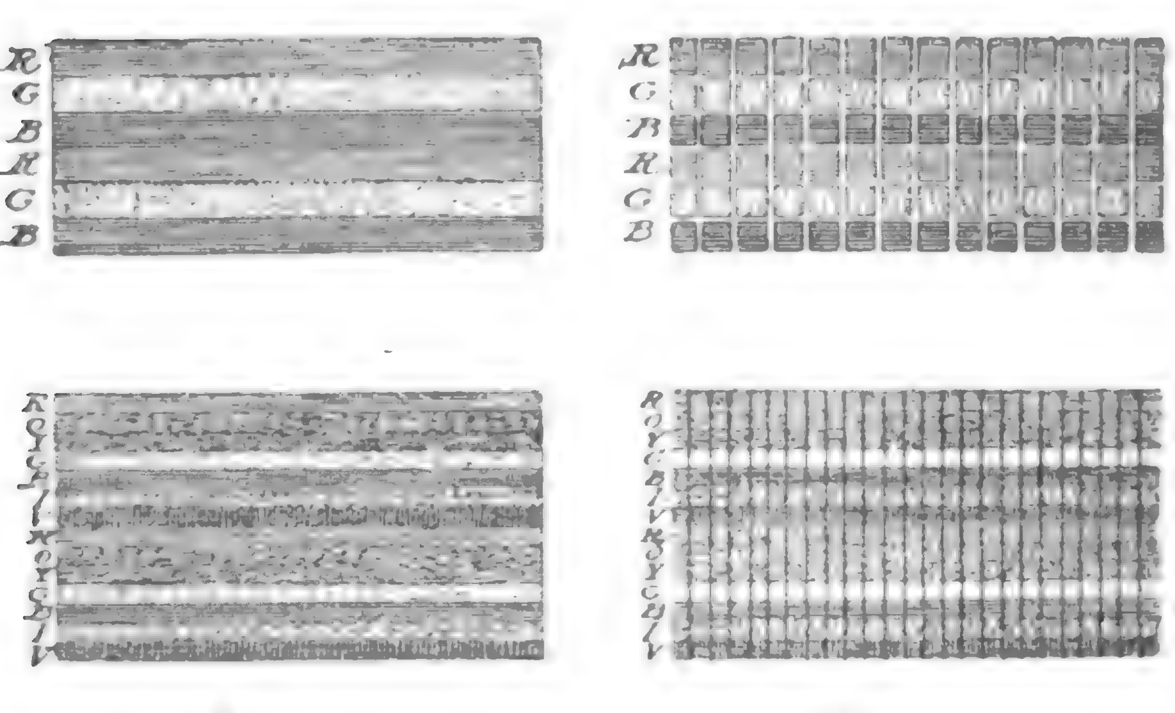


Fig. 242. Fig. 243

Fig. 240 stellt die Erscheinung dar, wenn auf dem Papier parallele Linien mit abwechselnden Farben aufgetragen sind; Fig. 241, wenn das Papier mit abwechselnden Linien farbiger Punkte versehen worden ist; Fig. 242, wenn die sieben Grundfarben des Spectrums in ihrer natürlichen Reihenfolge in Linien aufgetragen sind; in Fig. 243 sieht man dasselbe wie in Fig. 242, jedoch sind ausserdem schwarze Querlinien aufgetragen; Fig. 244 stellt die Erscheinung dar, wenn das Papier mit abwechselnden rothen und blauen Linien versehen ist, die jedoch von gelben Querlinien durchschnitten werden, welche an den Schnittstellen mit dem Roth orangefarbige Punkte oder Quadrate, und da, wo sie sich mit dem Blau schneiden, grüne Punkte oder Quadrate bilden.

Fig. 245 stellt dasselbe wie Fig. 240 dar, jedoch mit dem Unterschiede, dass die Linien wellenförmig gekrümmt sind;

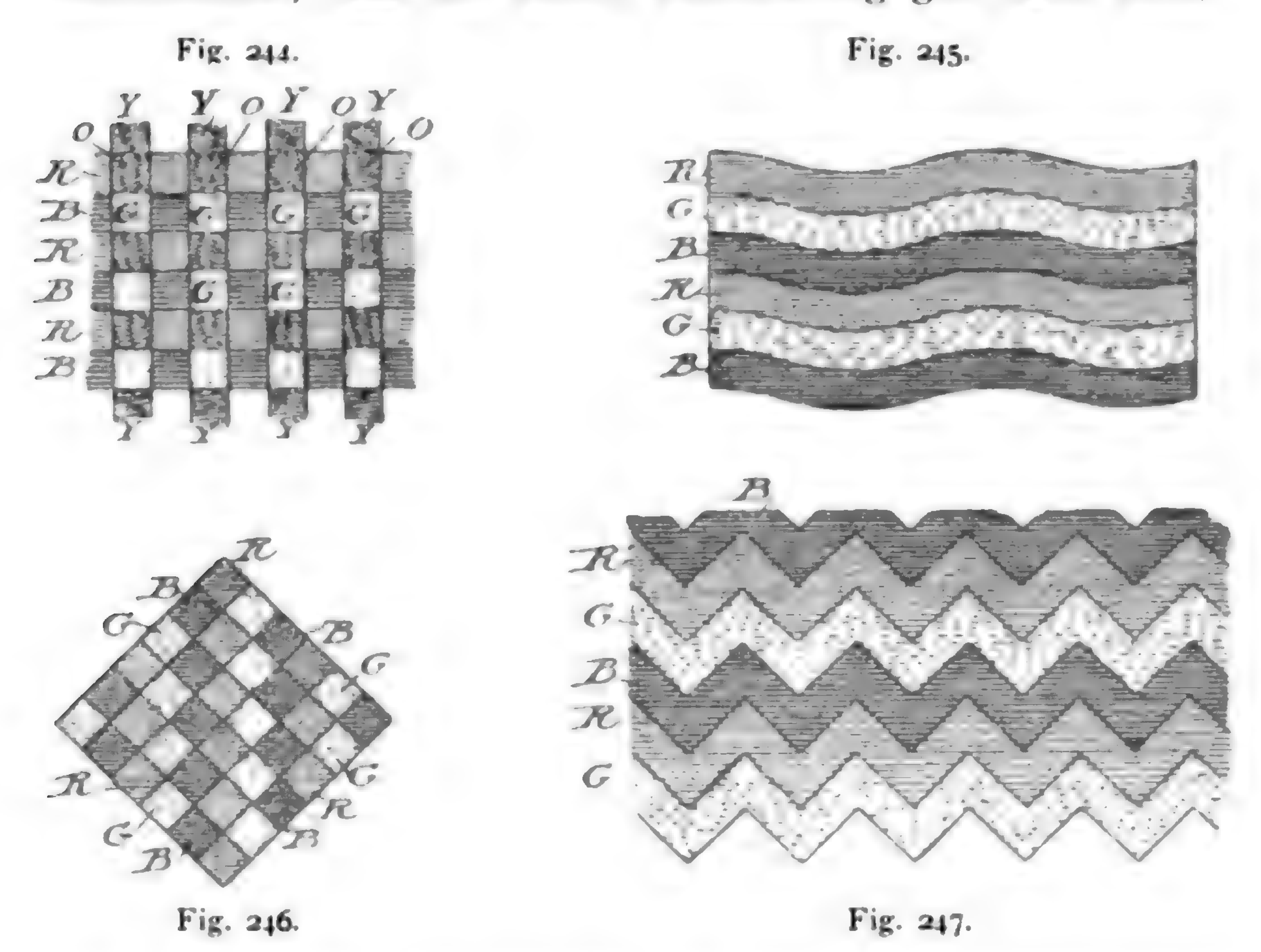


Fig. 244. Fig. 245.

Fig. 246. Fig. 247.

Fig. 246 zeigt eine etwas von Fig. 241 verschiedene Anordnung der Punkte und Quadrate, und Fig. 247 endlich zeigt eine zickzackförmige Rundung der abwechselnden verschiedenfarbigen Linien.

Directe Positive in der Camera. — Herstellung von Duplicatmatrizen.

Positive in der Camera. Prof. Namias verwendet in dem bekannten Obernetter'schen Process[1]) der Herstellung von Positiven in der Camera zur Auflösung des Silbers im entwickelten Bilde eine saure Lösung von Kaliumpermanganat. Man verwendet Platten mittlerer Empfindlichkeit und entwickelt mit Hydrochinon-Entwickler, der im Liter mindestens 7 g Bromkalium enthält, so lange, bis bei völliger Klarheit die stärkst belichteten Stellen bis auf die Glasfläche durch-

1) Siehe Eder's „Ausf. Handb. d. Phot.“, 4. Aufl., Bd. III, S. 387.

entwickelt sind. Nach dem Waschen legt man das entwickelte Bild in eine Lösung, die in 1000 Theilen 1 Theil Kaliumpermanganat und 2 Theile Schwefelsäure enthält, bis das Bild vollständig verschwunden ist. Nach dem Uebergiessen mit dem Bade kann man bei Tageslicht operiren. Die braune Färbung der Gelatine wird mit $^1/_2$- bis einprocentiger Oxalsäurelösung entfernt, gewaschen und dann mit einem Entwickler übergossen. Da das Bromsilber aber nun sehr unempfindlich geworden ist, so empfiehlt der Verfasser folgenden sehr kräftigen Entwickler:

Wasser	1000 ccm,
Metol	10 g,
Natriumsulfit	20 „
Aetzkali	10 „

(„Phot. Mitt.“, November 1899, S. 367; „Phot. Wochenblatt“ 1899, S. 415).

Die Eigenschaft des Ammoniumpersulfates, das Silber des Bildes zu lösen, benutzt Namias zur directen Herstellung positiver Bilder in der Camera oder zur Herstellung von Duplicatmatrizen. Das reichlich belichtete Negativ wird in einem mit Kaliumbromid versetzten Entwickler so lange entwickelt, bis das Bild auf der Glasseite sehr deutlich sichtbar wird. Man wäscht und taucht das Bild vor dem Fixiren in eine fünfprocentige Lösung des Persulfates, so lange es darin belassend (etwa 20 Minuten), bis es vollständig verschwunden ist. Es ist empfehlenswerth, der Persulfatlösung etwas Alaun zuzusetzen, um der lösenden Wirkung derselben auf die Gelatine entgegenzuwirken. Die Bildschicht enthält nach dieser Behandlung nur mehr das vom Entwickler nicht reducirte Bromsilber, welches einem positiven Bilde entspricht. Nach dem Waschen wird die Platte 20 bis 30 Secunden dem diffusen Lichte ausgesetzt und dann im Entwickler geschwärzt. Für diese zweite Reduction sind die gewöhnlichen Entwickler zu wenig energisch; Namias setzt daher dem gewöhnlichen Hydrochinon-Entwickler per Liter wenigstens 10 g Aetznatron hinzu (Namias, „Phot. Corresp.“ 1899, S. 216).

Ferner wurde neuerdings versucht, die Solarisationsphänomene hierfür heranzuziehen, um direct auf ein und derselben Platte nur durch Aufnahme und Entwicklung ein directes Positiv zn erhalten. Die Platte wird in gewöhnlicher Weise exponirt und nunmehr mit Eikonogen-Entwickler behandelt. Sobald das Negativ genügend entwickelt ist, exponirt man es dem Tageslicht, indem man dasselbe mit der Entwicklungsflüssigkeit gut bedeckt hält. In kürzester Zeit bildet sich aus dem Negativ ein Positiv,

worauf man wäscht und fixirt (Weatherwax, „Photogr. Chronik“ 1899).

Die vorhin genannten Verfahren eignen sich selbstverständlich zur Herstellung von Duplicat-Negativen.

Anwendung der Photographie zu wissenschaftlichen Zwecken.

Ueber astrophotographische Arbeiten siehe Friedrich Bidschof S. 225 dieses „Jahrbuches“.

Ueber Seismology siehe „Phot. Annual“ 1899, S. 188.

Ueber Anwendung der Photographie zur spectralphotometrischen Messung der Helligkeit von Himmelskörpern siehe J. Hartmann S. 240 dieses „Jahrbuches“.

Ueber die Anwendung von drahtlosen elektrischen Wellen zur Inbetriebsetzung photographischer Apparate und zu Blitzaufnahmen bei Tageslicht siehe F. H. Glew S. 354 dieses „Jahrbuches“.

Ueber Anwendung der Photographie in den Naturwissenschaften siehe den Bericht Jourdain's in „Phot. Annual“ 1898, S. 173.

Photographiren von lebenden Fischen in Aquarien siehe Shufeldt („Phot. Mitt.“, Bd. 36, S. 61).

Ueber irisirende Wolken siehe Dr. C. Kassner S. 315 dieses „Jahrbuches“.

Ueber Photographie im Hochgebirge schrieb J. Vallot, Director des Observatoriums am Mont blanc, („La photographie des montagnes a l'usage des alpinistes“, Paris 1899).

Ueber Aufnahmen in Höhlen und Grotten siehe Ritter von Staudenheim S. 60 dieses „Jahrbuches“.

Ueber T. C. Porter's photographische Aufnahmen der Newton'schen Farbenringe siehe Dr. Paul Czermak S. 121 dieses „Jahrbuches“; ferner Porter, „Proc. Phys. Soc.“, April 1898; „Nature“, Bd. 57, S. 622; „Phil. Mag.“ 1898, (5), Bd. 46, S. 245; „Phot. Annual“ 1899, S. 109.

Ueber Photographie des Blitzes siehe Clayden S. 365 dieses „Jahrbuches“.

Capitain P. B. Molesworth („The Photogram“ 1899) hat das Zodiakallicht photographirt und seine Resultate der „Royal Astronomical Society“ vorgelegt („Phot. Rundschau“ 1899, S. 191).

Ueber das Photographiren elektrischer Funken-Entladungen siehe M. Otto „Bull. Photo-Club Paris“ 1900, S. 45 mit Figuren).

L. Fomm studirte die Erscheinungen der Elektrographie. Lässt man elektrische Büschel-Entladungen auf photographische Schichten wirken, so erhält man Elektro-



Fig. 248.

graphien. Setzt man isotrope Stoffe (Glas, Harz) der elektrischen Entladung aus, so verbreiten sich die Strahlen nach allen Seiten gleichmässig; bei anisotropen Körpern (ein- und zweiachsige Krystalle) aber elliptisch. Holz gibt in senkrecht zur Achse geschnittenen Stücken gleichmässige Büschel (metallische Spitze im Kern), bei anderen Schnitten elliptische Formen. Fomm bildete die Structureigenthümlichkeiten des Holzes elektrographisch ab. Die Versuche wurden in folgender

Weise angestellt: Auf der mit Schmirgelpapier fein geschliffenen Holzplatte wurde Bromsilber-Papier, mit der Schichtseite dem Holze zugekehrt, aufgelegt. Ueber dem Ganzen, das auf einem zur Erde abgeleiteten Stanniolblatt liegt, befindet sich in einer Entfernung von 5 bis 10 cm ein zugespitzter Metallstab, der mit der Elektrisirmaschine in Verbindung steht. Die elektrographischen Bilder lassen sich im Entwickler hervorrufen; sie sind von gewöhnlichen Photographien der Holzoberfläche verschieden und bringen den stofflichen Inhalt des Holzes zum Ausdruck. Fig. 248 zeigt ein solches elektrographisches Bild mit den Jahresringen des Holzes („Phot. Rundschau" 1899, S. 215).

Ueber magnetische Kraftlinienbilder schrieb W. Leick in „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" 1899, Bd. 2, Nr. 4. Es wurden die mit Feilspänen auf schwarzem Papier, unter dem eine photographische Platte lag, erzeugten Kraftlinienbilder durch Röntgenstrahlen auf die Platte projicirt. Die dort in photographischer Wiedergabe beigelegten Ergebnisse zeigen die Kraftlinien in schöner Entwicklung und mit bemerkenswerther Schärfe („Zeitschr. f. phys. Chem.", Bd. XXXII, Heft 1, S. 173).

Bei der Wiener Polizeidirection wurde 1899 die Anthropometrie nach dem System Bertillon's und die Photographie für die Identificirung von Personen eingeführt. Diese Abtheilung führt den Titel „Erkennungs-Amt". Der Vorstand dieser Abtheilung ist Polizei-Obercommissär C. Windt; Leiter des polizeiphotographischen Ateliers ist der ehemalige Assistent der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien E. Wrbata. Ueber die Einrichtung derselben siehe „Phot. Corresp." 1899; „Lechner's Mitth." 1899, S. 146.

Ueber Silhouetten siehe S. 42 dieses „Jahrbuches".

Ueber Photographie in der Weberei siehe August Leutner S. 257 dieses „Jahrbuches".

Die Constitution des elektrischen Funkens untersuchten Arthur Schuster und G. Hemsalech. Die Methode Dixon's zur Photographie von Explosivwellen auf die Untersuchung des elektrischen Funkens anwendend, photographirten sie das Spectrum desselben auf einer ruhenden Platte und auf einem Filmstreifen, der sich auf der Peripherie eines sich schnell drehenden Rades befand. Die Vergleichung beider Funkenbilder führt die Verfasser zu folgenden Ansichten: Der erste überspringende Funken verflüchtigt das Metall, das dann von Pol zu Pol zu diffundiren beginnt; die folgenden elektrischen Entladungen gehen durch die Metall-

dämpfe, nicht durch die Luft. Die Luft bleibt ungefähr 5×10^{-7} Secunden leuchtend, dann beginnen die Metalldämpfe nach dem Centrum des Funkens zu wandern, das sie, wenn der Funken zwischen Cadmium-Polen übersprang, in etwa 6×10^{-6} Secunden erreichen. Die Periode der Schwingungen bei Anwendung von sechs Leydener Flaschen mit möglichst wenig Selbstinduction im Schliessungskreise mochte 2×10^{-6} Secunden betragen. Die metallischen Dämpfe bleiben länger leuchtend im Centrum des Funkens als nahe dem Conductor („Chem. News" 1899, Bd. 79, S. 62).

Ueber die Photographie von Funkenspectren der Metalle mit oscillirender Entladung stellte Hemsalech („Journ. Phys.", Dezember 1899) Versuche an. Er benutzte Ruhmkorff-Flaschen-Funken mit Einschaltung von Selbstinduction (mit Reproductionen von Spectrumphotographien).

Ueber den Druck im elektrischen Funken hatten Haschek und Mache Versuche angestellt („Astrophys. Journ." 1899; „Sitzber. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien"). Mohler („Astrophys. Journ." 1899, S. 203) wiederholte die Versuche und fand gleichfalls, dass Druck erzeugt wird beim Durchschlagen des Funkens durch ein Medium; dass jedoch der Druck nicht so gross ist, als Haschek und Mache annahmen.

Ueber die Anwendung des Rowland'schen Concavgitters zur Spectrumphotographie findet sich eine allgemeine Uebersicht in „Camera obscura" 1899, S. 429, mit interessantem Litteraturverzeichniss über Aufstellung, Montirung und Wirkungsweise derartiger Diffractionsgitter. N. Lockyer nahm auf einem 76 cm langen Filmstreifen Spectren (Eisen- und Sonnenspectrum) zwischen λ 360 und 520 auf („Brit. Journ. Phot." 1899, S. 249).

Ueber den Einfluss von Unreinigkeiten auf die Spectren von Gasen stellt Lewis („Astrophys. Journ.", Bd. 10, S. 137) Versuche an. Wasserstoff gibt das hellste Licht in Vacuumröhren bei 3 mm Druck. Spuren von Quecksilberdampf bei verschiedenen Temperaturen beeinflussten die Helligkeit der Spectralerscheinung. Auch der Einfluss von Sauerstoff und Wasserdampf wurde untersucht. Das sogen. „Compoundspectrum" des Wasserstoffes zeigt mannigfache Abweichungen je nach Druck, elektrischem Strome und Verunreinigungen.

Als Vergleichsspectrum wird von Frost das Titanium empfohlen, welches von Hasselberg sehr genau ausgemessen wurde; Funkenspectren zwischen metallischen Titan-Elek-

troden; besonders empfohlen für den Bezirk λ 4200 bis 5000 („Astrophys. Journ." 1899, S. 207).

C. Runge photographirte das Argon-Spectrum im rothen Theile von λ 7207 bis 8014 („The phot. Journ." 1899, Bd. IX, S. 281).

Von B. Hasselberg erschien in Stockholm („Akad. d. Wissensch.") eine Abhandlung über das Spectrum des Vanadins im elektrischen Flammenbogen, und bedient er sich zum Ausmessen der Spectrenaufnahmen eines von ihm construirten Messapparates.

Ueber das Spectrum einer radioactiven Substanz berichtet Eug. Demarçay. Das von Curie dargestellte radioactive Baryum zeigt bei der spectroskopischen Untersuchung eine Linie mit λ = 3814,8, woraus sich ergibt, dass in diesem Baryum ein neues Element enthalten ist („Chem. Centralbl." 1900, Bd. I, S. 4).

Exner und Haschek setzten ihre Untersuchungen über ultraviolette Funkenspectren der Elemente fort („Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien" 1899).

Von Eder und Valenta erschienen folgende Abhandlungen über Spectralanalyse, sowohl im sichtbaren Spectrum (mittels orthochromatischer Platten), als im äussersten Ultraviolett: Spectralanalyse der Leuchtgasflamme; Das Spectrum des Chlors; Das Spectrum des Broms; Normalspectren einiger Elemente und Wellenlängenbestimmung im äussersten Ultraviolett („Denkschriften der kais. Akad. d. Wissensch. in Wien" 1898 u. 1899). Den Abhandlungen sind genaue Wellenlängenmessungen und heliographische Abbildungen charakteristischer Spectren beigegeben, welche grosse Präcision der spectralanalytischen Arbeit bekunden.

Zur Bestimmung der Absorptionsspectren von Farbstoffen, welche für Lichtfilter eventuell Verwendung finden können, ist Formanek's Werk: „Spectralanalytischer Nachweis künstlicher organischer Farbstoffe", Berlin 1900, von Werth, wenn auch die photographisch wirksamen brechbareren Strahlen hierbei nicht berücksichtigt sind.

Geschichte.

Ueber den Einfluss Zenker's auf die Entwicklung der Principien der Interferenz-Photochromie schrieb Jourdain eine interessante Studie („Camera obscura" 1899, S. 113; Zenker's Nekrolog siehe „Phot. Corresp." 1899, S. 729).

Ueber die Erfindungsgeschichte der Photographie auf Glasplatten berichtet die „Wiener freie Photographen-Zeitung" 1900, S. 18 u. 40. Johann Augustin Pucher, Cooperator zu Veldes in Oberkrain, berichtete im Jahre 1851 an die kais. Akad. d. Wissensch. in Wien über seine Erfindung, photographische Bilder mittels Jodschwefel auf Glasplatten zu erzeugen. Copien von Briefen, Bildproben und Portraits befinden sich im Landesmuseum in Krain und sind am oben erwähnten Orte abgedruckt.

Biographien der im Jahre 1899 verstorbenen Forscher auf dem Gebiete der Photographie: Burton, Keene, Wratten, Bolton, Dickman, H. W. Vogel, Beechy finden sich im „Brit. Journ. Phot. Almanac" 1900, S. 638.

Historische Daten über die im Jahre 1899 verstorbenen Photographen und Photochemiker siehe auch „Gut Licht, Almanach für Photographen" von Schnauss 1900, S. 114.

In Fabre's „Aide Memoire de Phot." 1899, S. 71, sind Nekrologe über Candeze, Fernique, Gauthier-Villars, Gilles, Girard, Hurter und H. W. Vogel enthalten.

Das „Brit. Journ. of Phot.", 19. Mai 1899, publicirt ein Portrait des verstorbenen sehr verdienstvollen Photochemikers W. R. Bolton.

Die Portraits von Reverend J. B. Reade und William Henri Fox Talbot erschienen in „The Photogram", Vol. VII, Februarheft, S. 37.

In dem von John Werge herausgegebenen Werke „The evolution of photography" finden sich ausser einem geschichtlichen Rückblick auf die wichtigsten Erfindungen in der Photographie viele Portraits von den Erfindern und Entdeckern auf diesem Gebiete vor, u. a.: Herschel, Reade, Talbot, Niepce, Wedgwood, Daguerre, Goddard, Maddox, Kennett u. s. w.

Beiträge zur Geschichte der Stereoskopie siehe „Phot. Corresp." 1899, S. 731.

Geschichte des Objectives siehe v. Rohr S. 464.

Ueber Petzval's Orthoskop siehe Eder S. 108.

Eine Collection historisch interessanter Photographien sind im South Kensington Museum in London ausgestellt („Brit. Journ of Phot." 1900, S. 130). — Auch in den Sammlungen der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien finden sich Collectionen, welche für die Geschichte der Photographie von Werth sind; einige davon kamen zur Pariser Weltausstellung 1900 (vergl. „Officiellen österreichischen Ausstellungs-Katalog", sammt historischer Schilderung).

Vergrösserungen.

Ueber Vergrösserungen hielt Professor E. Wallon einen anregenden Vortrag in der Pariser Photographischen Gesellschaft („Les agrandissements“, Paris 1899).

A. Stalinski in Emmendingen bringt einen Beleuchtungsapparat zu Vergrösserungen in den Handel. Derselbe besteht aus einer Beleuchtungsvorrichtung für reflectirtes künstliches Licht, und zwar ein nierenförmig gebogenes, weiss angestrichenes Blech mit zwei seitlich angebrachten Beleuchtungskammern; er wird vor dem Negativ der Vergrösserungscamera unmittelbar befestigt. Die Beleuchtungsvorrichtung hat einige Aehnlichkeit mit der Himly'schen Beleuchtungsvorrichtung (siehe Eder's „Handb. d. Phot.“, I. Theil, I. Hälfte, S. 475), welche jedoch anders construirt ist und anderen Zwecken dient.

John A. Hodges erzielte gute Effecte dadurch, dass er beim Vergrössern von Bildern auf Bromsilberpapier einen Rahmen mit Netzstoff (also einen Raster) vor das empfindliche Papier bringt. Bei naher Distanz werden die Bilder kräftiger, härter, beim Abstand von 6 bis 12 mm mildern sich die Contraste, und das Bild wird weicher („Bull. Soc. franç.“ 1898, S. 355; „Phot. Wochenbl.“ 1898, S. 300).

Auch durch Anwendung von Netz- oder Lenhard'schen Dispersionsblenden im Vergrösserungsobjectiv oder Anwendung des Monocles u. s. w. kann man grosse Weichheit erzielen.

Ueber Entwickeln von Bromsilber-Vergrösserungen siehe Bothamley S. 157 dieses „Jahrbuches“.

Vergrösserung von Gelatine-Negativen durch Ablösen und Dehnen der Schicht. K. Knapp zeigte, wie man in einfacher Weise Vergrösserungen dadurch erzielen kann, dass man mittels Wasser, dem man 2 Proc. Salzsäure zusetzt, von Bromsilbergelatine-Platten die lichtempfindliche Schicht ablöst, die sich dabei derart dehnt, dass sie von einer 9 × 12-Platte herrührend eine 12 × 16-Platte völlig bedeckt („Phot. Rundschau“, Mai 1899).

Bromsilbergelatine, Films, Negativ-Papiere, Bromsilber-Papiere. — Giessmaschinen.

Beim „Congress international de Phot.“, welchen die „Union internationale de Phot.“ im August 1899 hielt, kam der Uebelstand zur Sprache, dass häufig die Trockenplatten für Handcameras zu dick sind. Maes schlägt vor, dass solche Platten nicht über 1 mm dick sein sollen (für Visitformat

und kleinere Formate), 1 1/2 mm soll die Dicke für Platten 13 × 18 cm sein und 2 mm für grössere Formate („Camera obscura" 1899, S. 169).

Bromsilbergelatine-Platten für Autotypie und andere Reproductionen, bei welchen es auf grosse Schärfenzeichnung ankommt, werden von manchen Trockenplatten-Fabriken geliefert. Dr. Grebe erwähnt, dass Carbutt in Amerika bereits 1894 („Phot. Times" 1894) Autotypieproben in dieser Art herstellte, dann Turati 1895; Ilford-Platten der „Britania works" 1897; Mawson & Swan „photomechanical plates"; Edward-Platten; Wratten und Wainwright in England; Unger & Hoffmann in Dresden; Gebhard in Berlin; Smith in Zürich; Schattera in Wien („Phot. Mitt.", Bd. 36, S. 237). Es wird dünner Guss und transparente Emulsion empfohlen; solche Platten geben grosse Schärfe, weil die Irradiation vermindert ist. Ferner müssen sie hart und glasig arbeiten und sollen frei von Lichthöfen sein (Grebe a. a. O.).

In neuerer Zeit (1900) bringt die Berliner Actiengesellschaft für Anilinfabrikation lichthoffreie Chlorbromsilber-Gelatineplatten (sogenannte Reproductions-Isolarplatten) in den Handel, welche für Reproduction geeignet sind.

Vollenbruchs Angabe, dass Elektricität das Reifen von Bromsilbergelatine fördert (siehe „Jahrbuch für Phot." f. 1899, S. 507), controlirte E. Valenta mit negativem Erfolg; unter den genau beschriebenen Versuchsbedingungen hatte die Einwirkung des elektrischen Stromes keinesfalls ein Reifen der Emulsion bewirkt („Phot. Corresp." 1899). R. Schultz aber will (ohne Mittheilung der Versuchsbedingungen) die Empfindlichkeitssteigerung der Bromsilbergallerte durch Elektricität erzielt haben („Deutsche Phot.-Zeitung" 1899, S. 194).

Alfred Thilmany in Charlottenburg erhielt ein D. R. P., Nr. 99343 vom 13. November 1897, für eine Maschine zum Ueberziehen von Papier und dergleichen mit photographischer Emulsion. Die Maschine unterscheidet sich von den üblichen dadurch, dass unter dem Giessapparat in den Führungstisch endlose Stachelbänder zum Transport des zu überziehenden Papieres eingelassen sind. Vermöge dieser Einrichtung kann man ausser endlosem Papier auch kleinere, geschnittene Bogen überziehen („Phot. Chronik" 1899, S. 321).

Die Photochemische Fabrik Lantin & Co. in Düsseldorf erhielt ein D. R. P. Nr. 102242 vom 4. December 1897 für eine Giessmaschine für photographische Emulsionen (Fig. 249 und 250). In den Giessbehälter, unter dem

die Platten vorbeigeführt werden, rotirt eine Trommel C mit Kammern D, so dass immer nur genau abgemessene Mengen Emulsion auf die Platte gelangen. Die Kammern können durch Querstege s in kleinere Kammern getheilt sein, so dass nach Einsetzung passender Scheidewände J die Breite des wirksamen Theiles der Maschine (für das Ueberziehen schmälerer Platten) verringert werden kann („Phot. Chronik" 1899, S. 421).

Ueber die wahre Ursache der dunkeln Plattenränder und deren Verhütung siehe Hermann Krone S. 112 dieses „Jahrbuches".

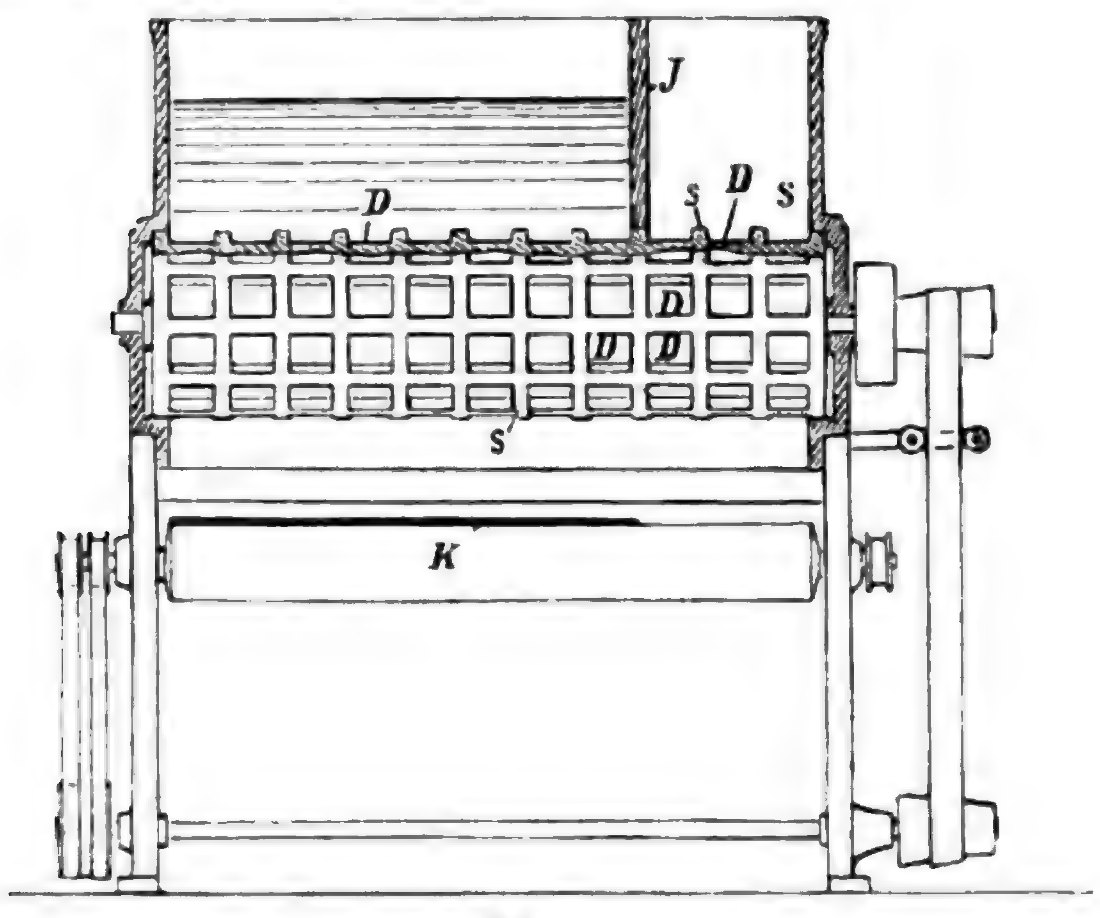


Fig. 249.

Ein D. R. P. Nr. 102968 vom 3. Oktober 1897 erhielt die Firma Raphael Eduard Liesegang in Düsseldorf für die Herstellung von mit Halogensilber-Gelatine-Emulsion überzogenen Metallplatten für photomechanische Zwecke. Für diejenigen photomechanischen Processe, bei denen das Relief von belichteten Halogensilber-Emulsionen technische Verwendung findet, werden, um Reactionen von Emulsion und Unterlagsplatte zu verhindern, Unterlagsplatten aus versilbertem Metall (Kupfer, Messing, Zink) genommen („Phot. Chronik" 1899, S. 471).

Riesenfilms hat die Eastman Co. in Auftrag bekommen. Es sind drei Stück von je 15250 m Länge hergestellt

worden. Herr Dunn hat dieselben für seinen neu erfundenen Apparat für lebende Photographien, „Cellograph“ genannt, bestellt, und zwar zum Preise von je 40000 Mark. Mit diesen Films soll ein Faustkampf aufgenommen werden. Jeder Apparat wird 80 Minuten laufen, wobei 27 Aufnahmen in der Secunde stattfinden. Dunn beabsichtigt sechs Positive von den Aufnahmen herzustellen und dieselben in seinen Apparaten in Amerika überall vorzuführen. Für diese sechs Apparate bekommt er eine Rente von 1200 Mk. wöchentlich („Brit. Journ. of Phot.“ 1898, S. 610; „Phot. Rundschau“ 1899, S. 25).

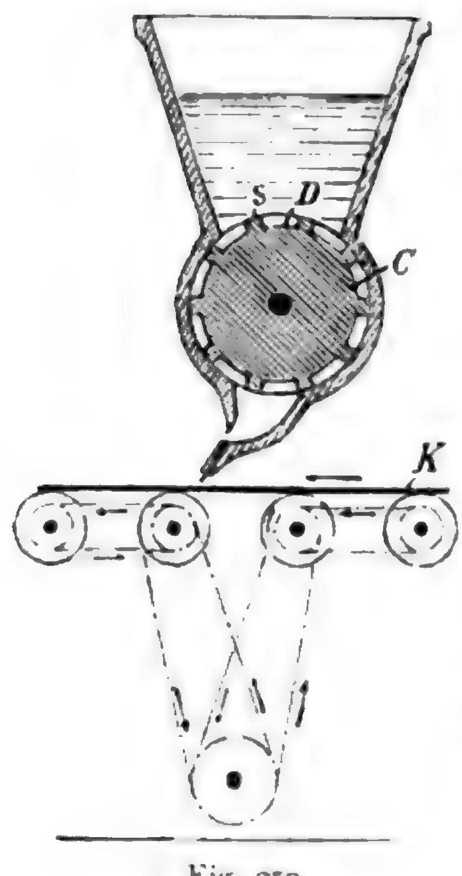


Fig. 250.

Die sehr langen Kinematographfilms müssen maschinell hergestellt werden. Die Blair Co. führt das in folgender Weise aus. Das flüssige Celluloïd wird auf einem grossen, in langsamer Bewegung befindlichen Cylinder ausgebreitet, auf welchem es rasch erstarrt und fest genug wird, um nach und nach losgelöst und auf Rollen weiter transportirt zu werden. Man erhält so ein beliebig langes Celluloïdband. Dieses wird mit Hilfe von warmer Luft auf beiden Seiten ganz gleichmässig getrocknet, wodurch es die Neigung zum späteren Kräuseln verliert, hierauf in einer besonderen Maschine mit der Emulsion überzogen und wiederum von beiden Seiten getrocknet, wodurch ein tadellos glatter Film erzielt wird („Phot. Chronik“ 1899, S. 508).

Flexoïd wird als eine structurlose, biegsame, durchsichtige Substanz beschrieben, die sich vor dem Celluloïd dadurch auszeichnen soll, dass sie keine Bestandtheile enthält, welche die Haltbarkeit der darauf ausgebreiteten photographischen Bildschicht beeinträchtigen, und dass sie unverbrennbar ist, deshalb sich für kinematographische Films besonders eignet („Photographic Dealer“, Mai 1899; „Phot. Rundschau“ 1899, S. 287).

Die Sandell-Plattenfabrik in London bringt (1900) neue Films unter dem Namen „Cristoïd“ in den Handel.

Die von Blanchon hergestellte „Vitrose“ wurde von Lumière zur Erzeugung von Emulsionsfilms verwendet; jedoch scheint man davon wieder abgegangen zu sein.

Neue Tageslicht-Rollfilms, die scheinbar aus Ledercollodion bestehen und wenig rollen, bringt die Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in den Handel („Phot. Mitt." 1899, Heft 21, S. 349).

Tageslichtfilms bringt in neuer Form auch A. W. Mc. Curdy in Washington („Brit. Journ. Phot." 1900, S. 104, mit Figur).

Eine Aufnahme mittels Kodak-Tageslichtfilms der Eastman-Comp. ist als Lichtdruckbeilage am Schlusse dieses „Jahrbuches" reproducirt.

Ueber Secco-Films siehe Dr. Adolf Hesekiel S 136 dieses „Jahrbuches".

Am Schlusse dieses „Jahrbuches" befindet sich eine Lichtdruckbeilage von Kast & Ehinger, welche nach einem Secco-Film hergestellt wurde; sie zeigt die Abwesenheit von Lichthöfen und Dünnheit des Films, welcher verkehrt copirt worden war und doch ein scharfes Bild gab.

Albert Hofmann in Köln a. Rh. erhielt ein deutsches Patent Nr. 105867 für ein abziehbares Negativpapier. Patentanspruch: Abziehbares Negativpapier mit einer die Bildschicht vom Papier trennenden Zwischenschicht von Harzlack, gekennzeichnet durch geschmeidig machende Zusätze, wie Oele, Pflanzenleim, Kleberproteïne u. dergl., zum Harzlack. Diese Films werden unter dem Namen Cardinal-Films in den Handel gebracht, siehe S. 431 dieses „Jahrbuches". Bezüglich Abwesenheit von Lichthöfen und Dünnheit der Schicht gilt ähnliches wie von Secco-Films.

H. Kessler besprach („Phot. Corresp." 1899, S. 219 u. 284) neuere Bromsilbergelatine-Papiere, z. B. von H. Stolle in Köln-Ehrenfeld (Mimosa-Werke), Neue Photographische Gesellschaft in Berlin-Steglitz, der Eastman Comp., Britania Works zu Ilford bei London und von Elliot & Son in Barnet, und machte besonders auf die Bromsilbergelatine-Papiere mit matter Oberfläche aufmerksam, deren Herstellung in sehr verschiedenartiger Weise erfolgt. Als gebräuchlichste Methode gelte diejenige, welche auf der Verwendung einer Stärkegattung an Stelle der mit glänzender Oberfläche erstarrenden Gelatine als Träger der lichtempfindlichen Emulsion beruht, wie beispielsweise bei den matten Bromsilberpapieren von Eastman & Co. in London, dann die Methode durch Auftragen der lichtempfindlichen Emulsion auf rauhes Papier ohne Barytschicht und die Methode, welche die Verwendung von mattem Barytpapier als Grundlage für die Emulsion erfordert. Ueber die Bromsilberpapiere mit matter Oberfläche von der Neuen Photographischen

Gesellschaft in Berlin-Steglitz berichtete der Vortragende, dass dieselben durch einen Zusatz von pflanzlichem oder thierischem Fett, in äusserst fein vertheiltem Zustande, zur gereiften und gewässerten Emulsion hergestellt sind. (Siehe Patentbeschreibung D. R. P. Nr. 96003.) Als Entwickler wird Metol-Hydrochinon empfohlen („Phot. Corresp." 1899, S. 219). Die Neue Photographische Gesellschaft in Berlin besitzt gegenwärtig die grösste Einrichtung dieser Art, nämlich drei Belichtungsautomaten und zwei Entwicklungsmaschinen für die Papierbreiten von 64 und 104 cm. Während eines Tages entwickelt die kleinere Maschine 1000 m langes Emulsionspapier, welches 40000 Cabinetbildern entspricht, während die grössere Maschine 2000 m langes Papier verarbeitet, woraus 120000 Bilder in Cabinetformat gewonnen werden können. Das Verdienst der Herstellung des ersten Modells eines Copirautomaten für moderne Emulsions-Entwicklungspapiere gebühre aber Schlotterhoss und Just in Wien, welche jedoch ihr Verfahren nicht in die Praxis einzuführen vermocht hatten.

Der Zusatz der Stärke zur Gelatine-Emulsion zur Erzielung matter Schichten auf Papier ist Gegenstand eines Patentstreites in Deutschland. Materialien für die Patentstreitigkeit Junk contra Eastman Comp. betreffs Zusatz von Stärke zur Bromsilbergelatine-Emulsion bringt die „Deutsche Photographen-Zeitung" 1899, S. 801 und 1900, S. 83; es wird der Artikel von Beckett Lloyd aus „Brit. Journ. Phot." vom 31. März 1882 abgedruckt. — Vergl. ferner über Stärkezusatz zur Erzielung matter Bromsilbergelatine-Papiere Hanneke („Phot. Mitt." Bd. 36, S. 171).

Die Bromsilbergelatine-Papiere „Riepos Brom" und „Riepos Brom extra" von Dr. Riebensahm & Posseldt in Berlin besitzen eine matte Schicht, welche Retouche mit Graphit und Wasserfarben gut verträgt. Sie geben mit dem von der genannten Firma empfohlenen Rodinal-Entwickler rein weisse Lichter und tiefe Schwärzen bei guter Gradation („Phot. Corresp." 1899).

Die photochemische Fabrik in Düsseldorf nennt ein von ihr erzeugtes Bromsilbergelatine-Papier, welches schwarze Copien mit reinen Weissen gibt, „Leukobromid-Papier" (1899).

Als „Luxia Printing Paper" bezeichnet die Fabrik von Berger in Hampstead in England verschieden glatte und rauhe Sorten von Bromsilbergelatine-Papier mit Entwicklung für Contactcopien („Brit. Journ. Phot." 1900, S. 76).

Unter dem Namen „Dekko-Papier" bringt die Kodak-Company in London eine neue Art von Bromsilber-

gelatine-Entwicklungspapier (oder vielleicht chlorsilberhaltig) in den Handel („Phot. News“ 1899, S. 92). Es wird mit glänzender und matter Oberfläche erzeugt. Für schwarze Töne werden 8 Theile Metol, 30 Theile Hydrochinon, 360 Theile Natriumsulfit, 360 Theile krystallisirte Soda und 4800 Theile Wasser empfohlen; Zusatz von einigen Tropfen Bromkaliumlösung (1 : 10) auf je 50 ccm Entwickler ist günstig. Für warme Töne dient: a) $2\frac{1}{2}$ Theile Citronensäure, 1 Theil Ammoniumcarbonat und 10 Theile Wasser; b) $2\frac{1}{2}$ Theile Eisenvitriol, 10 Theile Wasser, nebst 10 Tropfen Schwefelsäure pro 300 ccm dieser Eisenlösung. — Vor dem Gebrauche werden 3 Theile von a) mit 1 Theil von b) gemischt. Man exponirt 3 bis 4 Secunden am Tageslicht, bis das Bild in den Schatten spurenweise sichtbar wird. Dann wird es in Wasser getaucht und hierauf entwickelt. Fixirbad: 4 Theile Fixirnatron, 1 Theil Alaun, 16 Theile Wasser.

Unter der Firma „Rotophot-Gesellschaft für photographischen Rotationsdruck“ wurde in Berlin ein Unternehmen gegründet, welches Hans Löscher's Copirmaschine mit rotirenden Negativcylindern, sammt Patenten (D. R. P. Nr. 108324 unter der Bezeichnung „Copirmaschine für continuirlichen Betrieb mit rotirendem, von innen beleuchtetem Negativcylinder“) übernahm.

Emailliren von Bromsilberbildern. Man wendet das für Albuminpapier vor Jahren angegebene Verfahren an: Eine Glasplatte wird mit ganz wenig Benzin-Wachs-Lösung eingerieben, Collodion aufgetragen, nach dem Erstarren in eine warme Gelatinelösung (1 : 48) getaucht, das Bromsilberbild blasenfrei eingetaucht, daraufgelegt, dann das Ganze herausgenommen und an der Luft getrocknet. Dann schneidet man die Ränder ein und zieht vom Glase herab.

Zum Lackiren von Bromsilberpapier wird der Lichtdruck-Schwimmlack, d. i. Borax-Schellack-Lösung, empfohlen (E. Vogel, „Phot. Mitt.“ Bd. 36, S. 193).

Als Entwickler für Bromsilberpapier empfiehlt J. Hauff in Feuerbach das Ortol in folgender Mischung:

A.	Wasser (kalt)	1000 ccm,
	Kaliumbisulfit	7·5 g,
	Ortol	15 g.
B.	Wasser	1000 ccm,
	Pottasche	60 g,
	Natriumsulfit	180 „
	Bromkalium	1 bis 2 g.

Man nimmt:

20 Theile A, 20 Theile B, 80 Theile Wasser.

Mit mehr Wasser erhält man weichere, mit weniger Wasser härtere Töne. Fixirt wird im sauren Fixirbade. Ein Alaunbad ist nicht nöthig.

R. E. Liesegang macht aufmerksam, dass beim Entwickeln von Bromsilberpapier mit Eisenoxalat stets saure Bäder zwischen Entwickeln und Fixiren einzuschalten sind, damit die Bildung eines unlöslichen gelben Eisensalzes vermieden wird, das sich beim Einlegen der mit Eisen-Entwickler getränkten Papiere in Brunnenwasser bildet. Die Schwärzen werden beim Fixiren meist etwas tiefer; dies kann davon herrühren, dass die verdünnte Säure des Klärungsbades mit dem Fixirnatron Schwefeltonung bewirkt, welche unschädlich und gering ist („Camera obscura“ 1900, S. 520).

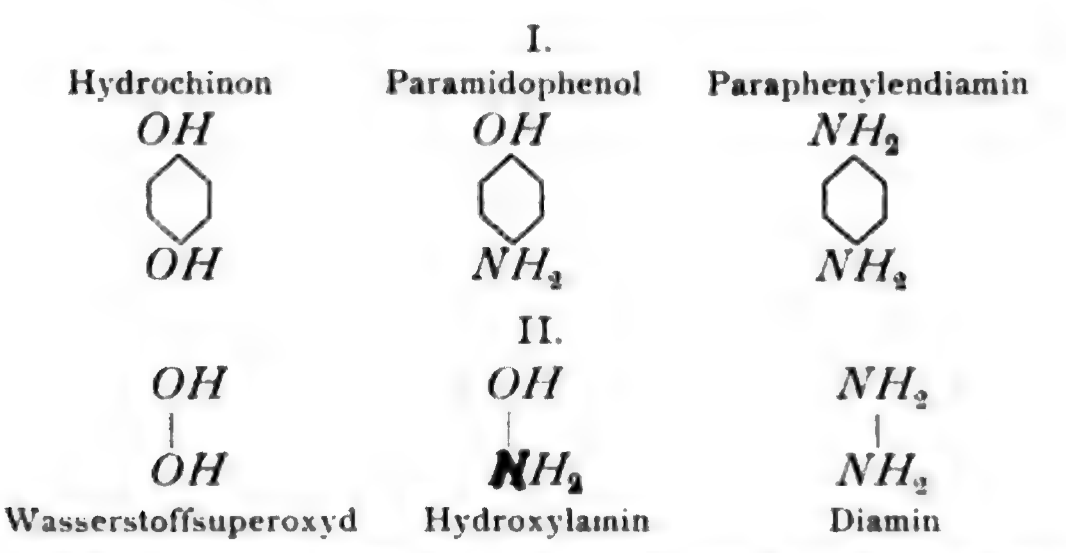
Entwickler für Bromsilberplatten.

Ueber einen Beitrag zur Theorie der Entwicklung siehe R. Abegg S. 67 dieses „Jahrbuches“.

Ueber die Entwicklung photographischer Negative liegt eine Monographie vor: „Le développement en Photographie“ par Dillaye (Paris 1899); es sind daselbst praktische Vorschriften über alle gebräuchlichen Entwickler ausführlich mitgetheilt.

Ueber die Entwickler-Eigenschaften einer neuen Verbindung von Hydrochinon und Paraphenylendiamin siehe Gebr. Lumière und Seyewetz S. 22 dieses „Jahrbuches“. Diese Verbindung wird unter dem Namen Hydramin in den Handel gebracht. Sie gibt gute Resultate (Eder, „Phot. Corresp.“ 1899).

Ueber Wasserstoffsuperoxyd und Natriumsuperoxyd als Entwickler von photographischen Bromsilberplatten stellte Andresen sehr interessante Versuche an („Phot. Corresp.“ 1899, S. 260). Es wird auf die Aehnlichkeit der Constitution zwischen den einfachsten Repräsentanten der organischen Entwickler Hydrochinon, Paramidophenol und Paraphenylendiamin einerseits, und den Verbindungen Wasserstoffsuperoxyd, Hydroxylamin und Diamin anderseits hingewiesen. Eine Gegenüberstellung der Formeln dieser Verbindungen lässt diese Beziehungen auf den ersten Blick erkennen.



Bei den Verbindungen der Serie II sind die freien Valenzen von zwei „wirksamen Gruppen“ unter sich ausgeglichen, während bei den Entwicklern der Serie I die Verknüpfung von zwei „wirksamen Gruppen“ durch den Benzolkern vermittelt wird. Mit Ausnahme des Wasserstoffsuperoxydes waren die aufgeführten Verbindungen damals als in alkalischer Lösung wirkende Entwicklersubstanzen bereits erkannt. Hinsichtlich des Wasserstoffsuperoxydes hatte Andresen mitgetheilt, dass eine so eigenartige Doppelnatur, bald oxydirende, bald reducirende Wirkungen auszuüben, ihn veranlasst habe, seine Verwendbarkeit sowohl als „Entwickler“, wie auch als „Abschwächer“ zu untersuchen. Die Wirkungsweise des Wasserstoffsuperoxyds in jeder der beiden Richtungen stellte Andresen sicher. Die theoretischen Voraussetzungen, welche ihn zu dieser Untersuchung veranlassten, haben sich schliesslich als vollkommen richtig erwiesen, denn das Wasserstoffsuperoxyd wirkt in der That sowohl als „Entwickler“ für Chlor- und Bromsilbergelatine, wie auch als „Abschwächer“ für das in Gelatine eingelagerte Silberbild, und zwar als Entwickler in alkalischer, als Abschwächer in saurer Lösung.

Wasserstoffsuperoxyd wirkt als Entwickler, wenn die Alkalimenge derart gesteigert wird, dass auf 1 Mol. H_2O_2 1 bis 2 Mol. $NaOH$ kommen, z. B.:

100 ccm H_2O_2-Lösung mit 3 Proc. H_2O_2,
7 g $NaOH$ (= 20 g Natronlauge von 40 Grad Bé.).

Die Entstehung des Bildes ist von Sauerstoffentwicklung begleitet, welche Blasen in der Gelatine treibt und die Verwendbarkeit des Wasserstoffsuperoxydes als Entwickler in der Praxis mehr als fraglich macht. Auch für Chlorsilbergelatine kann das Wasserstoffsuperoxyd als Entwickler dienen.

Versucht man, über die chemischen Vorgänge, welche sich beim Hervorrufen des latenten Lichtbildes vermittelst

H_2O_2 abspielen, ins Klare zu kommen, so ist festzuhalten, dass das Wasserstoffsuperoxyd unter Umständen sehr kräftige Reductionswirkungen auszuüben vermag. So werden bekanntlich die Oxyde des Silbers, des Quecksilbers, des Goldes u. s. w. schnell und vollständig zu Metall reducirt, wobei für je 1 Mol. H_2O_2 1 Mol. O entwickelt wird, welches zur Hälfte aus dem reducirten Oxyd, zur Hälfte aus dem H_2O_2 stammt (Thénard).

Andresen nimmt an, dass in einer dreiprocentigen Lösung von H_2O_2 durch Zusatz von 1 bis 2 Mol. $NaOH$, wenigstens partiell, die Bildung des Natriumsuperoxydes Na_2O_2 vor sich geht, und dass von diesem die Entwicklung bewirkt wird. Ein directer Versuch mit Natriumsuperoxyd bestätigte die Richtigkeit dieser Schlussfolgerung. Eine Lösung aus:

Destill. Wasser	100 ccm,
Natriumsuperoxyd	7 g,
Bromkaliumlösung (1 : 10) .	8 Tropfen,

gab auf Chlorsilbergelatine bei normaler Belichtung ein gut durchgearbeitetes, klares und kräftiges Positiv, dessen Schicht von vielen kleinen Sauerstoffbläschen durchsetzt erscheint.

Nimmt man an, dass bei der Belichtung des Chlor- oder Bromsilbers ein Subchlorid, resp. Subbromid gebildet wird, so kann dessen Reduction durch H_2O_2, resp. Na_2O_2 nach folgender Gleichung vor sich gehen:

$$2 Ag_2 Br + Na_2O_2 = 2 Ag_2 + 2 Na Br + O_2.$$

Es ist aber auch möglich, dass das bei der Belichtung gebildete Subchlorid, resp. Subbromid, sich zunächst wieder oxydirt und dass die Silberabscheidung erst in einer zweiten Phase vor sich geht, wie folgende Gleichungen veranschaulichen mögen:

$$2 Ag_2 Br + Na_2O_2 = 2 Ag_2O + 2 Br Na \quad (1)$$
$$Ag_2O + H_2O_2 = Ag_2 + H_2O + O_2 \quad (2)$$

In einer ausführlichen Abhandlung bespricht Andresen („Phot. Corresp." 1899, S. 635) die Charakterisirung der Entwicklersubstanzen. Streng genommen, kann man nur von dem Entwicklungsvermögen bestimmter Lösungen sprechen, und zwar sind folgende Punkte maassgebend:

1. Die Schnelligkeit, mit welcher bestimmte Schwärzungen erhalten werden; 2. die Abstufung der Dichtigkeiten (Gradation), welche sich unter gegebenen Bedingungen ergibt; 3. die Fähigkeit, gewisse minimale Lichtmengen noch hervorzurufen; 4. die Fähigkeit, nur belichtetes Halogensilber zu reduciren, nicht belichtetes jedoch intact zu lassen; 5. den Einfluss, welchen Variationen in der Zusammensetzung, der Tempera-

tur u. s. w. der Lösungen auf das Resultat ausüben (Abstimmbarkeit).

Diese Verhältnisse erörtert Andresen gründlich.

Bei vergleichenden Bestimmungen verschiedener Entwickler werden im Scheiner'schen Sensitometer belichtete, einer und derselben Platte entnommene Streifen mit dem Hurter'schen Normal-Eisen-Entwickler, bezw. mit der fraglichen Entwicklerlösung hervorgerufen und dabei der gleiche Klarheitsgrad thunlichst eingehalten. Nach dem Trocknen der Vergleichsproben wird die Schwärzung des mit dem Normal-Entwickler letzterschienenen Feldes photometrisch bestimmt und das correspondirende Feld auf der Vergleichsplatte aufgesucht. Den Gebieten gleicher Schwärzung entsprechen nun bestimmte „relative Empfindlichkeiten" a und b. Andresen schlägt vor, den Quotienten $\frac{a}{b}$ als „Expositionsfactor" zu bezeichnen. Derselbe gibt an, mit welchem Zahlenwerth die für den Normal-Entwickler richtige Expositionszeit zu multipliciren ist, um bei Entwicklung mit der fraglichen Substanz die gleiche Durchzeichnung in den Schattenpartien zu erhalten

Die Specialuntersuchung einer neuen Normal-Entwicklerlösung würde sich nach Andresen zu erstrecken haben auf:

1. Die graphische Darstellung der „Rapiditätscurven" für Lichtbeträge, wie sie für die Photographie mit Bromsilbergelatine in Betracht kommen. 2. Die Ermittlung des „Expositionsfactors". 3. Die graphische Darstellung der „Schleiercurven" für Temperaturen, wie sie beim Entwickeln in Frage kommen können. 4. Die graphische Darstellung der „Abstimmbarkeit" durch Bromkaliumzusatz, sowie durch Unterschiede in der Temperatur und der Entwicklungszeit.

Ueber Reductionskraft photographischer Entwickler schrieb Lüppo Cramer („Phot. Mitt.", Bd. 36, S. 245). Er meint, dass Andresen's Probe (Reduction von aus wässeriger Lösung gefälltem Bromsilber mittels Entwickler und Bestimmung des metallischen Silbers; „Phot Corresp." 1898, S. 445) ungenau sei, weil das in Gelatine emulsificirte Bromsilber sich anders verhalte. Die Gewichtsmenge des reducirten Silbers sei überhaupt kein Maass für die Reductionskraft (wie Andresen annahm), sondern der rapideste Entwickler der Photographen sei derjenige, welcher bei kürzester Exposition das beste Bild liefert.

In einer eingehenden Abhandlung („Phot. Corresp." 1899, S. 209) widerlegt M. Andresen durch umfassende Experimente

einige Angaben J. Precht's („Phot. Corresp." 1897, S. 587). Precht hatte angegeben, dass es gleichgültig sei, „ob das Alkali im Entwickler an Kohlensäure oder die Hydroxylgruppe gebunden sei". Andresen zeigt, dass dies theoretisch und praktisch nicht einerlei ist, und führt aus: Paramidophenol und Diamidooxydiphenyl liefern mit kohlensauren Alkalien keine Phenolate; hierzu sind Aetzalkalien erforderlich. Anderseits kann man durch Einleiten von Kohlendioxyd in die Lösungen der Phenolate die Entwicklersubstanzen wieder quantitativ in Freiheit setzen, wie ich durch besondere Versuche festgestellt habe. Somit besitzen Entwicklerlösungen, in welchen die Entwicklersubstanz neben kohlensaurem Alkali besteht, eine geringere Alkalinität als solche, in welchen die Entwicklersubstanz als Phenolat enthalten ist. Die Alkalinität einer Entwicklerlösung ist aber von fundamentaler Bedeutung für deren Reductionsvermögen.

Ferner wendet sich Andresen neuerdings gegen den von Precht aufgestellten Satz, dass alle Entwicklersubstanzen die gleiche entwickelnde Kraft besitzen. Andresen entgegnet hierauf, dass Precht nur einige wenige Körper, die sich im Handel befinden, in Händen gehabt habe. Es ist aber sehr begreiflich, dass die Fabriken photographischer Entwickler nur ausnahmsweise Entwickler in den Handel geben werden, welche hinsichtlich ihrer entwickelnden Kraft wesentlich hinter ihren Vorgängern zurückstehen.

Nach Andresen kann man als „Entwicklersubstanz" füglich jede Verbindung auffassen, welche geeignet ist, belichtetes Halogensilber zu reduciren, nicht belichtetes aber intact zu lassen. Je nach ihrer Constitution besitzen diese Substanzen jedoch sehr verschiedene Eigenschaften. Man könnte, um eine Eintheilung derselben nach ihrem Verhalten zum belichteten und unbelichteten Halogensilber zu geben, vielleicht folgende Gruppen unterscheiden:

1. Entwicklersubstanzen, welche ein bestimmtes Minimum des Productes aus Lichtintensität und Expositionszeit hervorrufen, bevor die Reduction des nicht belichteten Halogensilbers einsetzt. Dieser Kategorie ordnen sich die im Handel befindlichen Entwicklersubstanzen mehr oder weniger vollkommen unter.

2 Entwicklersubstanzen, welche bei einem Minimum eines schwachen Alkalis das latente Lichtbild schon energisch hervorrufen, gleichzeitg aber auch unbelichtetes Halogensilber reduciren (z. B. Toluhydrochinon). Um in diesem Falle bis zur „Entwicklerschwelle" hervorrufen zu können, bedarf es des Zusatzes sehr bedeutender Mengen eines Salzes (z. B. Brom-

kalium), welches die Reduction des nicht belichteten Halogensilbers zurückhält. Dann aber kommt man zum Ziele.

3. Entwicklersubstanzen, welche bei einem Maximum eines energischen Alkalis das latente Lichtbild nur äusserst träge hervorrufen, und schliesslich dennoch auch das unbelichtete Halogensilber angreifen, bevor die eigentliche Entwicklung beendigt ist. Die Körper dieser Kategorie sind es, welche nach Andresen's Erfahrungen dem von Precht aufgestellten Satze nicht folgen.

Precht stellt den Satz auf:

„Das Diamidooxydiphenyl ist die erste Substanz, bei der diese dritte, das Entwicklungsvermögen in saurer Lösung bedingende Gruppe in einem anderen Benzolkern steht."

Andresen hält es für nothwendig, dieser unrichtigen Auffassung Precht's entgegenzutreten und zeigt, dass das Diamidooxydiphenyl nur zwei „wirksame" Gruppen enthält und die Amidogruppe im zweiten Kern nicht als wirksame Gruppe aufzufassen ist.

Nach Andresen liegen die Verhältnisse beim Diphenyl so, dass Hydroxyl- und Amidogruppen des einen Kernes mit den gleichen Gruppen des anderen Kernes wirksame Gruppenpaare nicht bilden. (Benzidin, Diphenol, Diphenylin, *p*-Oxy-*p*-Amidodiphenyl entwickeln nicht.)

Andresen's Versuche („Phot. Corresp." 1899, S. 213) finden nur eine Erklärung, indem man annimmt, dass die Amidogruppe im zweiten Kern des Diamidooxydiphenyls nicht als wirksame Gruppe functionirt, und dass somit das Diamidooxydiphenyl in seiner Eigenschaft als Entwickler aufgefasst werden muss als ein Paramidophenol, in welches der Anilinrest als Substituent eingetreten ist.

Auch die von Precht angegebenen Entwicklungsresultate mit saurer Lösung von Diamidooxydiphenyl fand Andresen bei Wiederholung derselben nicht bestätigt (a. a. O.).

Die richtige Entwicklungszeit erfährt man nach Alfred Watkins, wenn man die Zeitdauer bis zum Erscheinen der ersten Bildspuren mit einem gewissen Factor multiplicirt, welch letzterer hauptsächlich von der Zusammensetzung des Entwicklers abhängt, aber nur in geringem Maasse von den Gegensätzen, die man im Negativ zu erhalten wünscht, also vom beabsichtigten Positiv-Copirprocess, beeinflusst wird, nicht aber von der Expositionszeit. Hierauf beruht die von Watkins construirte Vorrichtung, „Eikronometer" genannt, die aus einer kurze Zeit laufenden Uhr besteht mit einigen Vorkehrungen, um die Rechnung abzukürzen, die

also durch eine Taschenuhr mit Secundenzeiger ersetzt werden kann. Thatsache ist, dass die Gegensätze des Negatives durch längere Entwicklung vergrössert werden, so dass man verschieden geartete Negative erhalten kann, ohne den Entwickler zu ändern, wie dies schon Hurter und Driffield hervorgehoben haben. Nur darf man sich dabei nicht darum kümmern, dass gelegentlich, namentlich bei Ueberexposition, ein dichter Schleier entsteht, der die Copirzeit sehr verzögert. Mit dieser Beschränkung sind Watkins' Resultate jedenfalls beachtenswerth. Namentlich sind die von ihm in den „Photographic News" 25. August 1899, veröffentlichten Beispiele in hohem Grade überzeugend, da sie die Abdrücke von vier Negativen zeigen, deren letztes 27mal mehr Belichtung erhalten hatte, als das erste. Gleichwohl geben alle vier, Watkins' Theorie entsprechend entwickelt, harmonische Bilder („Phot. Rundschau" 1899, S. 390).

Alfred Watkins setzte seine Untersuchungen über die Principien der Entwicklung von Emulsionsplatten fort („Journ. des Londoner Camera-Club" 1899, S. 198; „Bull. du Photo-Club", Paris 1900, S. 11). Er geht von der Structur eines Schnittes der sensiblen Schicht aus und theilt die Schichtdicke in drei Zonen verschiedener Dichte; die erste sei zusammengesetzt aus 1000 Moleculen des Silbersalzes, wovon nur 400 durch die Wirkung des Lichtes zersetzt sind (entwicklungsfähig geworden sind); in der zweiten Zone sei die Proportion der durch Licht afficirten (entwicklungsfähigen) Salzmolecule nur 200 pro Mille; in der dritten Zone werden nicht mehr als 100 Molecule pro 1000 afficirt sein. Er machte Versuche mit wenig empfindlichen Gelatineplatten bei Belichtungen von 0,06 bis 512 Secunden-Meterkerzen. Anfangs wächst die Dichte der entwickelten Platte mit zunehmender Belichtung, dann bleibt die Dichte stationär. Vom Schwellenwerth der Platte bis zu dieser Grenze theilt Watkins den Zwsichenraum in elf Sectionen, wovon nur sieben für Landschaftsaufnahmen in Betracht kommen. Die zwei obersten und untersten Sectionen bleiben für den Spielraum in der Belichtung übrig, welcher mit der Natur der Plattensorte sich ändert. Portraitaufnahmen brauchen eine geringere Anzahl der Sectionen, weil sie weicher sind. Er baut seine weiteren Ausführungen auf den Verlauf der charakteristischen Schwärzungscurve auf.

Einen haltbaren Eisenoxalat-Entwickler stellte G. Hauberrisser („Phot. Rundschau" 1899, S. 333) durch Zusatz von Seignettesalz (weinsaures Kalinatron) zum Eder'schen Kaliumferrooxalat-Entwickler her.

Soda und Pottasche haben nach Milton Punnett's Versuchen keine wesentlich verschiedene Wirkungsweise in den alkalischen Entwicklern und können einander vertreten, wenn man von ihnen die entsprechenden, aber nicht aus den Atomgewichten berechneten, sondern aus Entwicklungsversuchen abgeleiteten Mengen nimmt. Als solche fand Verfasser Bolton's Verhältnisszahlen bestätigt: Krystallisirte Pottasche 1,000, wasserfreie Pottasche 0,793, kystallisirte Soda 1,644, wasserfreie Soda 0,609. Soda ist empfehlenswerther, weil sie weniger hygroskopisch und auch billiger ist („Anthony's Bulletin“ April 1899; „Phot. Rundschau“ 1899, S. 286).

Als Verzögerer beim Entwickeln mit Pyrogallol-Soda wird Boraxlösung (circa 1:20) empfohlen. Sobald man während der Hervorrufung beim Erscheinen des Bildes merkt, dass Ueberexposition vorliegt, so giesst man den Entwickler ab, übergiesst die Platte mit Wasser, welchem etwas Boraxlösung zugesetzt ist, worauf die Entwicklung gehemmt ist. Man hat dann Zeit, frischen, passend mit Verzögerern gemischten Entwickler vorzubereiten und anzuwenden („Phot. News“ 1899, S. 446).

Als Verzögerer bei Metol- und Amidol-Entwickler wird empfohlen, Citronensäure in zehnprocentiger Lösung statt Bromkalium zu gebrauchen; hiermit sollen sich überexponirte Platten auch mit diesen Entwicklern zu richtigen Gegensätzen entwickeln lassen („St. Louis and Canadian Photographer“, Juli 1899; „Phot. Rundschau“ 1899, S. 321).

W. B. Bolton combinirt den Lumière'schen Pyrogallol-Aceton-Fntwickler mit Kaliummetabisulfit und hebt die saure Reaction des letzteren mit Aetznatron auf: 30 g Kaliummetabisulfit, 150 ccm Wasser, 75 ccm Aceton; nach erfolgter Lösung werden 30 g Pyrogallol zugesetzt und mit Wasser auf 300 ccm aufgefüllt. Diese concentrirte Vorrathslösung hält sich gut. Vor dem Gebrauche mischt man 5 ccm dieser Lösung mit 80 ccm einer Lösung von 1 g Aetznatron in 480 ccm Wasser. Der Entwickler gibt weiche und klare Negative. Bei grösserem Pyrogehalt arbeitet er kräftiger und schneller („The Amateur Photographer“ 1899, S. 92 und 188).

Auf den Lumière'schen Aceton-Entwickler kommt J. Bardwell („Brit. Journ. Phot.“ 1899, S. 813) zurück. Er bemerkt, dass Pyrogallol und Natriumsulfit allein keinen brauchbaren Entwickler geben; auch Pyro und Aceton nicht, sondern nur alle drei zusammen, weil Aceton auf Sulfit wirkt (siehe Eder's „Jahrbuch für Phot. f. 1899“, S. 520). Bardwell benutzte während eines Jahres für Stereoskop- und

Landschaftsphotographie, sowie für Projectionsbilder den Aceton-Entwickler mit Erfolg. Für Stereoskopen und Transparentbilder benutzt er: 60 ccm Wasser, 60 ccm kalt gesättigte Natriumsulfit-Lösung, 4 ccm Aceton und 0,3 g trockenes Pyrogallol. Um dichte Negative zu erhalten, mischt Bardwell 240 ccm Wasser, 1 g Metol, 120 ccm gesättigte Natriumsulfit-Lösung, 4 g Hydrochinon und 30 ccm Bromkalium-Lösung (1 : 10). Zur Anfertigung des Entwicklers wird 1 Vol. Aceton mit 2 Vol. dieser Metol-Hydrochinonlösung vermischt.

Ein kräftig gelb gefärbtes Farbstoffbild beim Entwickeln von Bromsilbergelatine-Platten mit Pyrogallol erhält man durch Anwendung eines Entwicklers von 2 g Soda, 300 ccm Wasser und circa 3 g Pyrogallol (ohne Sulfit). Das Fixirbad darf nicht sauer sein. Bei rothem Licht sieht das Bild schwach aus, bei Tageslicht ist es aber kräftig (Liesegang, „Camera obscura" 1899, S. 443).

Metol-Hydrochinon-Entwickler wird vielfach verwendet, z. B. zum Hervorrufen von Eastman-Films und anderen Trockenplatten. Auch Milton Punnett („Amer. Annual of Phot." 1900, S. 210) empfiehlt den Zusatz von Hydrochinon zum Metol-Entwickler, weil es die Kraft erhöht und reinere Schatten gibt; Metol beschleunigt die Entwicklung. Am besten entsprach Punnett folgende Formel:

A)	Wasser	800 ccm,
	wasserfreies Natriumsulfit	12 g,
	Metol	3 „
	Hydrochinon	3 „
B)	Wasser	800 ccm,
	wasserfreie Soda	12 g,
	Bromkalium	1 „

Man mischt gleiche Theile von A und B.

Ein anderes gutes Recept, welches z. B. zum Entwickeln von Momentaufnahmen auf Eastman-Films gut geeignet ist, enthält Metol und Hydrochinon in nachfolgendem Verhältnisse: 1000 ccm Wasser, 300 g Natriumsulfit, 40 g Soda, 20 g Pottasche, 10 g Hydrochinon und 6 g Metol. Diese concentrirte Vorrathslösung wird vor dem Gebrauche mit gleichen Theilen Wasser verdünnt.

E. Vogel macht aufmerksam, dass Brenzcatechin als Entwickler für Bromsilberplatten wirkt, wenn eine zur Bildung von Brenzcatechinnatrium $\left(C_6H_4 <\begin{matrix} ONa \\ ONa \end{matrix}\right)$ genügende Menge

von Aetznatron zugegen ist. Hydrochinon verhält sich anders; es ist bei demselben Ueberschuss von Aetznatron erforderlich. Z. B. gibt 100 g Natriumsulfit, 12 bis 14 g reines Aetznatron, 400 ccm Wasser und 20 g Brenzcatechin einen haltbaren concentrirten Entwickler; er wird vor dem Gebrauch mit der 15fachen Menge Wasser verdünnt („Phot. Mitt.", Bd. 36, S. 127).

Stand-Entwicklung mit Brenzcatechin. Hanneke empfiehlt ein Gemisch von 20 ccm Brenzcatechinlösung (1 : 25), 20 ccm Pottaschelösung (1 : 10) und 1 Liter Wasser als Stand-Entwickler[1]); Entwicklungsdauer ca. 3 Stunden: Farbe der Negative: gelbbraun. Fügt man obiger Mischung noch 4 g Natriumsulfit zu, so erhält man Negative von rein grauer Farbe („Phot. Mitt." 1900, S. 3).

Nach einer englischen Patentspecification beschreibt J. Hauff eine Erfindung, betreffend die Anwendung von Chlor-, Brom- und Jod-Substitutionsproducten von Hydrochinon, Hydrotoluidin, Pyrocatechin, Pyrogallol, α-Hydronaphtochinon, β-Hydronaphtochinon für Entwicklung photographischer Bilder. Diese Präparate entwickeln rasch und sehr kräftig und werden nur wenig von Temperaturschwankungen beeinflusst. Sie eignen sich für Moment- und Atelieraufnahmen. Als Beispiel eines solchen Entwicklers wird gegeben: 100 ccm Wasser, 1 g Monochlorhydrochinon, 8 g krystallisirtes Natriumsulfit, 4 g Soda oder Pottasche, einige Tropfen Bromkaliumlösung (1 : 10) („Brit. Journ. Phot." 1899, S. 321).

Unabhängig von diesen Arbeiten hat Dr. Lüppo Cramer im Laboratorium der Schering'schen Fabrik (Berlin) die Beobachtung gemacht, dass eine Substitution von Wasserstoff in Hydrochinon oder Pyrogallol durch Brom oder Chlor diesen Entwicklersubstanzen werthvolle neue Eigenschaften verleiht. Bromhydrochinon gibt viel weichere und harmonischere Negative als Hydrochinon bei gleicher Exposition, das fällt besonders bei kurzen Expositionen in den Schattenpartien auf, das Brompyrogallol gehört zn den rapidesten Hervorrufern, die es überhaupt gibt. Diese Körper sind leicht darzustellen, indem man zu der in Benzol gelösten Muttersubstanz (z. B. Hydrochinon) die berechnete Menge Brom gleichfalls in Benzol gelöst hinzufügt. Die Reaction tritt momentan ein unter Freiwerden von Bromwasserstoff, worauf durch Umkrystallisiren gereinigt wird. Aehnlich wie das

---

1) Ueber Brenzcatechin-Entwickler ohne Sulfit siehe „Phot. Corresp." 1899, S. 309.

Bromhydrochinon wirkt das Chlorhydrochinon, das man erhält, wenn man in eine Lösung von Hydrochinon in Benzol so lange Chlor leitet, bis die berechnete Gewichtszunahme eingetreten ist („Phot. Mitt.“, Mai 1899, II, S. 164).

Ueber Wirkung von Brom- und Chlorhydrochinon siehe Lüppo Cramer, „Phot. Mitt.“, Bd. 36, S. 164; Andresen, „Phot. Corresp.“ 1899, S. 396; Bogisch, ibid., S. 426.

Das Bromhydrochinon bringt die Chemische Fabrik auf Actien, vormals Schering, in Berlin N. unter dem Namen „Adurol“ in den Handel, desgleichen Hauff in Feuerbach. Als Recept dienen:

Erste Vorschrift für concentrirten Entwickler:

Pottasche	120 g,
krystallisirtes Natriumsulfit	75 „
Wasser	200 ccm,
Adurol	15 g.

Zweite Vorschrift für getrennten Entwickler:

a)	Krystallisirtes Natriumsulfit	50 g,
	Wasser	500 ccm,
	Adurol	10 g.
b)	Pottasche	60 g,
	Wasser	500 ccm.

Man mische a und b zu gleichen Theilen.

Der Adurol-Entwickler nähert sich den sogenannten Rapid-Entwicklern der Paramidophenolreihe, ohne deren Eigenschaften zu besitzen, dass Licht und Schatten fast gleichzeitig hervortreten und sich erst nach und nach Lichter und Halbtöne kräftigen. Was das fertige Bild anbelangt, so ist dasselbe etwas weicher in der Tonabstufung, als dies beim Hydrochinon der Fall ist. Niedere Temperatur des Entwicklers beeinflusst die Wirkung beim Adurol im geringeren Maasse als wie beim Hydrochinon-Entwickler. Diese Versuche wurden bei Temperaturen von 8 bis 30 Grad C. angestellt. Setzt man dem Adurol-Entwickler Bromkaliumlösung (im Verhältniss 1 : 10) zu und entwickelt damit eine Platte, so wird man constatiren können, dass das Bromkalium zwar verzögernd auf das Erscheinen des Bildes wirkt, jedoch ist die Wirkung eine geringere als bei Pyrogallol-, resp. Oxalat-Entwicklern; es muss daher der Bromkaliumzusatz in grösserer Menge erfolgen.

Der Adurol-Entwickler fand vielfach Eingang in die Praxis der Portraitphotographie.

Unter der Bezeichnung „Hydrochinon BR“ bringt die Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin ein Gemisch von Hydrochinon und Alkalibromid in den Handel (1899). Das Gemisch wirkt ähnlich, aber keineswegs identisch, wie Adurol.

Eine merkwürdige Wirkung des Eserin als Entwickler theilt Mercier mit. Derselbe erhielt nach früheren Vorschriften, in denen nur wenig Sulfit und viel Natriumcarbonat verwendet wurde, stets schwach rosa gefärbte Negative, entsprechend der Eigenschaft des Eserins, sich in Lösungen bei Berührung mit Licht und Luft roth zu färben. Durch die Verwendung der folgenden Vorschrift glaubt Mercier nun zu einem haltbaren Entwickler gelangt zu sein, welcher die oben erwähnte schlechte Eigenschaft nicht besitzt.

Eserin salicylat.	1 g,
Natriummetabisulfit	2 „
Natriumbisulfit (wasserfrei)	3 „
Natriumcarbonat	5 „
Wasser	100 ccm.

Mit diesem Entwickler lassen sich nun auch directe Positive erhalten. Taucht man nämlich eine normal exponirte Platte hinein, so entsteht zuerst kaum ein sichtbares Bild. Lässt man dagegen die Platte 1 bis 2 Stunden in dem Bade und bringt sie dann in die Fixage, so entsteht auf der auch nur die allergeringsten Bildspuren tragenden Platte nach vollendeter Fixage ein in der Durchsicht in allen Details erkennbares, gelblich gefärbtes Bild. Das Bild war vor der Fixage deshalb unsichtbar, weil seine Färbung ungefähr die gleiche ist wie die der ursprünglichen Bromsilberschicht. Legt man nun hinter dieses Negativ ein schwarzes Papier, so sieht man ein zwar schwaches, aber sonst richtiges Positiv. Das durch das Eserin reducirte Silber hat also eine weisse Farbe. Obgleich nun die Thatsache als photographisch merkwürdig erwähnt zu werden verdient, sind die so erhaltenen Positive doch zu schwach, um praktisch Verwendung finden zu können („Bull. Soc. franç.“ 1899, Nr. 5; „Der Photograph“ 1899, S. 72).

Locale Hervorrufung starker Beleuchtungsgegensätze gleicht R. R. Rawkins in der Entwicklung in eigenthümlicher Weise aus. Er exponirt auf die Schatten, wodurch die Lichtpartien überexponirt werden; in der Entwicklung verwendet er zunächst einen für Ueberexpositionen geeigneten Entwickler (z. B. Pyrogallol oder Hydrochinon mit viel Bromkalium); wenn die überexponirten Theile fertig entwickelt sind, bedeckt er diese mit einer Papiermaske, die

mittels Durchpausen bei rothem Licht und Ausschneiden mit der Schere erzeugt und vor dem Auflegen auf das Negativ mit Bromkaliumlösung getränkt wird. Die Schattentheile werden endlich durch Bestreichen mit einem Rapid-Entwickler (wie Metol oder Rodinal) mittels Pinsels oder Wattebausches herausgebracht. Auf diese Weise gelingt es z. B., Aufnahmen von Innenräumen, aus deren Fenster die Landschaft draussen sichtbar ist, zu brauchbaren Negativen zu entwickeln („Photography“, 1. Juni 1899; „Phot. Rundschau“ 1899, S. 255).

Entwickler-Tabletten („Tabloids“) werden von Burroughs & Wellcome in London in den Handel gebracht („Phot. Corresp.“ 1899, S. 148).

Fixiren, Verstärken und Abschwächen von Negativen.

Die Löslichkeit von Bromsilber und Chlorsilber in Lösungen von Natriumthiosulfat untersuchten Th. W. Richards und H. B. Faber. Fein gepulvertes Halogensilber wurde im Ueberschusse in Natriumthiosulfatlösung wechselnder Concentration eingetragen und durch ein Rührwerk 4 Stunden lang in Bewegung gehalten.

g $Na_2S_2O_3$ in 1 Liter	Gewicht des in 5 ccm gefundenen Silbers	Gewicht von gelöstem $AgBr$, je 1 g $Na_2S_2O_3$	entspricht dem $Na_2S_2O_3$-Molecül
100	0,108	0,376	0,496
200	0,224	0,390	0,515
300	0,341	0,397	0,524
500	0,613	0,427	0,564

Die Quantität des gelösten Bromsilbers wächst also rascher als die des Thiosulfats. Man darf daraus schliessen, dass die Löslichkeit abhängt von dem undissociirten Theile des Natriumsalzes, da dieser bei der Concentration wächst. Dass solche Lösungen beim Verdunsten wohl definirte Doppelsalze geben, ist bekannt; deren Existenz in der Lösung ist damit aber noch nicht erwiesen. Barth nahm wegen der Unfähigkeit der Lösungen, die gewöhnlichen Silberreactionen zu geben, die Bildung complexer Ionen an, und er machte die Existenz eines dreibasischen Säure-Ions in der Lösung wahrscheinlich. Die Verfasser schlugen zur Lösung der Frage einen anderen Weg ein, indem sie in eine Lösung von Natriumthiosulfat wechselnde Mengen Halogensilber eintrugen und die eintretende Gefrierpunktserhöhung beobachteten. 0,8 g Bromsilber zu 26 g einer Lösung von Natriumthiosulfat

in Wasser zugefügt, welche 0,54 × 248,3 g des Salzes in 1 Liter enthielt, erhöhte den Gefrierpunkt um 0,08 Grad; in einem anderen Versuche veranlassten 0,25 g *AgBr*, zu 19 g einer $^{1}/_{10}$ Normallösung des Natriumsalzes zugesetzt, eine Erhöhung des Gefrierpunktes um 0,03 Grad. Danach wäre also eine Verminderung der Zahl activer Bestandtheile eingetreten, was natürlich nur möglich ist, wenn etwas von dem undissociirten Materiale zu complexeren Molecülen zusammengetreten ist, da die Hinzufügung eines anderen Salzes mit verschiedenen Ionen die Dissociation der Natriumthiosulfatmolecüle eher vermehrt als verringert haben würde („Amer. Chem. Journ." 1899, 21, 167; „Chemiker-Zeitung" 1899, S. 58).

Ueber saure Fixirbäder findet sich ein ausführlicher Artikel in den „Photographic Times" (1899; „Phot. Chronik" 1899, S. 181). Sie werden bekanntlich im Negativprocess mit Erfolg allgemein angewendet. Nach Lainer's Vorgang wird saures Sulfit zugesetzt. Von den verschiedenen Vorschriften sei erwähnt:

Wasser	160 Theile,
schwefligsaures Natron . . .	10 „
Schwefelsäure	1 Theil,
dann Fixirnatron	40 Theile,

oder:

Natriumbisulfit	1 Theil,
unterschwefligsaures Natron .	4 Theile,
Wasser	16 bis 20 „

Saures wasserfreies unterschwefligsaures Natron wird neuerdings von Lumière zum Ausfixiren an Stelle des gewöhnlichen Fixirnatrons empfohlen. Die Lösung wird achtprocentig angesetzt und härtet zugleich die Gelatine („Phot. Rundschau" 1899, S. 229). Es ist dies Präparat offenbar ein Gemisch von entwässertem Fixirnatron und Natriumbisulfit, welches früher schon in Deutschland als „saure Fixirsalz-Patronen" u. s. w. in den Handel kam.

Ueber den Agfa-Verstärker siehe S. 99 dieses „Jahrbuches".

Eder empfiehlt den Agfa-Verstärker und theilt Opacitätsmessungen an derartigen Negativen mit („Phot. Corresp." 1900, S. 23).

Eberhard in Potsdam stellte im Anschlusse an Eder's Artikel („Phot. Corresp." 1900, S. 23) weitere Versuche mit Rhodanquecksilber-(Agfa)-Verstärker an. Dieselben ergaben, dass das Rhodanquecksilber in Lösung mit nachfolgender

Schwärzung durch Eisen-Entwickler eine gute Verstärkung zulässt. Eberhard stellte sich den Verstärker derart her, dass er einige Hundert Gramm (meist 200 g) Quecksilbersublimat mit circa 50 ccm heissem Wasser übergiesst und dann so lange concentrirte Rhodanammoniumlösung zusetzt, bis sich das gepulverte Sublimat zu einer farblosen Flüssigkeit gelöst hat, was ausserordentlich leicht von statten geht. Durch mehrmaligen Zusatz von Sublimat und Wiederauflösen des sich bildenden Rhodanquecksilbers kann man die Lösung völlig sättigen; sie hat ein hohes specifisches Gewicht. Zum Verstärken verdünnt man die Lösung stark. Es ist vortheilhaft, einen geringen Rhodanammoniumüberschuss zu haben, da sich zuerst leicht beim Verstärken (wenn z. B. die Platte nicht sehr rein gewaschen ist) Rhodanquecksilber abscheidet. Die gut gewaschene Platte wird dann mit Eisenoxalat geschwärzt („Phot. Corresp." 1900).

Ueber die Verwendung des Quecksilberjodids als Verstärkungsmittel siehe Gebr. Lumière und Seyewetz S. 26 dieses „Jahrbuches".

„Phot. Mitt." empfehlen zum Schwärzen der mit Quecksilberchlorid verstärkten Negative und Diapositive eine zehnprocentige Lösung von schwefligsaurem Natron zu benutzen, da die mit Ammoniak behandelten am Lichte verbleichen („Phot. Mitt." 1899, S. 352).

Ch. Ferry beschreibt den bekannten Kupferbromid-Silberverstärker (vergl. Eder's „Ausführl. Handbuch der Photogr.", Bd. II, 2. Aufl., S. 274) photographischer Collodionnegative, welcher darin besteht, dass man die fixirten Negative mit einer Mischung von Kupfervitriol und Bromkalium bleicht, wobei ein weisses Bild von Kupferbromür und Bromsilber nach der Gleichung

$$2\,Ag + 2\,CuBr_2 = 2\,AgBr + Cu_2Br_2$$

entsteht. Behandelt man dieses mit Silbernitratlösung, so schlägt das Kupferbromür, welches ein starkes Reductionsmittel ist, metallisches Silber nieder:

$$Cu_2Br_2 + 4\,AgNO_3 = 2\,Cu(NO_3)_2 + Ag_2 + 2\,AgBr.$$

Hiermit wurde bisher die Verstärkung, welche namentlich für Autotypie-Negative beliebt ist, beendigt. Ferry macht aufmerksam, dass ein nunmehr folgendes Behandeln mit gewöhnlichem, alkalischem Hydrochinon-Entwickler auch das durch Wechselzersetzung entstandene Bromsilber zersetzt und dadurch die Intensität derartig vermehrt, dass sie dreimal grösser als beim ursprünglichen Negative ist („Bull. Soc. franç. Phot." 1899, S. 313).

Verstärkung durch Uebereinanderlegen mehrerer Duplicat-Negative. Wird nach einem dünnen Negativ ein contrastreiches Diapositiv hergestellt, danach mehrere Duplicat-Negative auf dünnen Films, so kann man diese genau passend übereinanderlegen, mittels einer Lösung von Canadabalsam in Benzin (1 : 1) kleben und dann copiren. Dieses Combinations-Negativ deckt sehr stark (A. Lockelt, „Brit. Journ. Phot. Almanac" 1899, S. 748).

Verstärken mittels des Diapositivprocesses. Schleierige, übermässig verstärkte Negative wurden auf Diapositivplatten (Chlorbromplatten?) copirt, dann ein Duplicatnegativ gemacht, welches viel besser als das Original war (M. H. Ferrars, „Camera obscura" 1900, S. 536 mit Figuren).

Ammoniumpersulfat, welches sich als Abschwächer kurz exponirter, harter Negative vorzüglich bewährt hat und allgemein in die Praxis überging (siehe voriges „Jahrbuch" S. 533), wurde von Namias weiter untersucht. Wird Ammoniumpersulfat mit etwas Ammoniak schwach alkalisch gemacht, so wirkt es nur sehr langsam abschwächend, wohl aber entfernt es den Gelbschleier von Negativen. Man wendet einprocentige Persulfat-Lösung an, welche den Schleier zerstört, ohne merklich zu schwächen, namentlich, wenn man Ammoniak zusetzte („Phot. Corresp." 1899, S. 146; vergl. S. 548).

Collodion-Negative können ähnlich wie Gelatineplatten mit dem Lumière'schen Ammoniumpersulfat-Abschwächer erfolgreich geschwächt werden; besonders bei Collodionemulsionen, welche oft hart arbeiten, ist dies Verfahren empfehlenswerth (E. Vogel, „Phot. Mitt.", Bd. 36, S. 45).

Die Wirkungsweise von Ammoniumpersulfat wird von N. Schönchen anders erklärt, als von den Gebr. Lumière. Nach ihm zerfällt Ammoniumpersulfat $2 NH_4 SO_4$ bei Gegenwart von Wasser H_2O in Ammoniumsulfat $(NH_4)_2 SO_4$, Schwefelsäure H_2SO_4 und Sauerstoff O, der in Form von Ozon auftritt, das Silber des Bildes oxydirt und sich mit H_2SO_4 zu Silbersulfat verbindet. Zur Unterstützung dieser Theorie werden verschiedene Thatsachen angeführt. Zur Einleitung dieses Processes sei die Anwesenheit einer geringen Menge Schwefelsäure im Anfang nothwendig; bei längerem Lagern bildet sie sich im Persulfat von selbst, bei frischem und ganz reinem Product muss sie in geringen Mengen (1 Tropfen) beigefügt werden („Phot. Wochenbl." 1899; „Phot. Rundschau" 1899, S. 152).

Beim Abschwächen mit Ammoniumpersulfat ereignet es sich nicht selten, dass auf der abgeschwächten Platte

beim Waschen ein störender Niederschlag auftritt. Nach Grundner („Phot. Chronik" 1899) schwindet derselbe, wenn man die Platte für wenige Secunden in schwache Fixirnatron-Lösung legt.

Ueber die Lichtempfindlichkeit der mit Ammoniumpersulfat behandelten Negative berichtet Dr. E. Vogel in den „Phot. Mitt." 1899, S. 146. Negative, die mit Ammoniumpersulfat abgeschwächt worden sind, bekommen oft am Licht nach einiger Zeit Rothschleier; diese Färbung rührt daher, dass das beim Abschwächen aufgelöste Silber beim Waschen nicht vollständig aus der Gelatineschicht entfernt wird[1]). Man kann den Rothschleier mit Sicherheit vermeiden, wenn man die Negative nach dem Abschwächen mit Ammoniumpersulfat und kurzem Abspülen auf einige Minuten in ein Fixirbad bringt und dann gut wäscht. Sie sind dann vollkommen lichtbeständig.

Uebermässig mit Quecksilber verstärkte Bromsilberplatten lassen sich mit Ammoniumpersulfat gut abschwächen (Namias, „Phot. Corresp." 1899, S. 146).

Abschwächen mit Ammoniumpersulfat macht die Matrizen weich, ja flau; dies ist häufig ein Vortheil, mitunter ein Nachtheil. Ein Gemisch von 6 g Ammoniumpersulfat, 3 g Rhodanammonium und 120 ccm Wasser schwächt ähnlich wie der Farmer'sche Abschwächer ab, d. h. nimmt Schleier und Details in den Schatten fort und steigert die Contraste (Puddy, „Photography" 1900, S. 86; „Photogr. Wochenbl." 1900, S. 70).

Ueber Wasserstoffsuperoxyd als Abschwächer photographischer Silbernegative, über welche Andresen bereits im „Jahrbuch für Phot." f. 1899, S. 539 berichtet hatte, machte derselbe neuerliche Angaben („Photogr. Corresp." 1899, S. 265).

Zur Abschwächung von Negativen empfiehlt Namias das übermangansaure Kali (anstatt des Lumière'schen Persulfates), und zwar: 1 g Kaliumhypermanganat (übermangansaures Kali), 2 Liter Wasser und 2 ccm concentrirte Schwefelsäure. Soll das abgeschwächte Negativ hiervon bräunlich werden (Abscheidung von Mangandioxyd), so badet man es in einprocentiger Oxalsäurelösung, wo

1) Gelatineschichten halten bekanntlich Silberlösung sehr hartnäckig fest, so dass dieselbe selbst durch sehr langes Wässern nicht vollständig entfernt werden kann.

die Klärung vor sich geht („Bull. Soc. franç."; „Revue Suisse Phot." 1900, S. 25; „Phot. Mitt." 1899, S. 366; „Phot. Chronik" 1900, S. 84).

Die Wirkung des Hypermanganat-Abschwächers ist gut; sie steht beiläufig in der Mitte zwischen jener von Persulfat und Ferridcyankalium mit Fixirnatron.

Ueber die Verwendung der Oxydsalze zum Abschwächen des mittels Silbersalzen erzeugten photographischen Bildes siehe Lumière und Seyewetz S. 425 dieses „Jahrbuches".

Das von Lumière a. a. O. empfohlene Cerisulfat als Abschwächer wirkt gut; es wirkt analog dem Farmer'schen Abschwächer (Ferridcyankalium und Fixirnatron), färbt jedoch die Gelatineschichten nicht gelb, was besonders bei Bromsilberpapier-Bildern von Vortheil ist (Eder).

Zum Abschwächen von Bromsilberpapier-Bildern kommt Jankó wieder auf das Thiocarbamid zurück und empfiehlt (namentlich zum Abschwächen gelblicher Schleier):

Gesättigte (d. i. etwa zehnproc.) Alaunlösung .	50 Theile,
vierproc. Thiocarbamidlösung	50 „
Essigsäure	1 Theil.

Die Bilder werden hierin gebadet. Etwas dichtere Schleier brauchen zum Verschwinden 10 bis 15 Minuten („Photogr. Rundschau" 1899, S. 247).

Braune Silberflecken in der Gelatineschicht des Negatives, verursacht durch gelöstes Silbernitrat aus Chlorsilberpapieren und Belichtung, verschwinden, wenn man die ganze Platte in eine fünfprocentige Lösung von rothem Blutlaugensalz nur so lange legt und darin mit einem Wattebausch überfährt, bis die vorher fleckigen Stellen farblos geworden sind, danach wäscht man gründlich (F. Schmidt, „Phot. Fehlerbuch" 1899, II. Theil).

Ferrotypie mittels Bromsilbergelatine.

Ferrotypplatten mittels Bromsilbergelatine. Von Amerika aus kommen Ferrotypplatten in den Handel, welche mit einer dünnen Schicht von Bromsilbergelatine überzogen sind und beim Entwickeln sehr weisse Silberschichten geben, welche den Collodionferrotypien sich nähern. E. Palen erwähnt solche Ferrotypien unter dem Namen „Tintypes" (Wilson, „Phot. Mag." 1900, S. 41). Diese Platten müssen

in hellem, zerstreutem Tageslichte ziemlich präcise belichtet werden; dies ist das Geheimniss des Erfolges. Als Entwickler dient: 3,8 g Hydrochinon, 3,8 g Bromkalium, 300 ccm heisses Wasser, 30 g Natriumsulfit, 60 g Soda, überdies werden 7 ccm einer Fixirnatronlösung (1 : 5) dem Entwickler zugesetzt, zuviel davon gibt Grünschleier. Dann wird in der Fixirnatronlösung (1 : 5) fixirt, gewaschen und getrocknet.

Abziehen von Gelatine-Negativen.

Frank Kellow beschrieb in der „London and provincial photogr. Society" („Brit. Journ. Phot." 1899, S. 750) die Methode des Abziehens der Gelatinebilder vom Glase. Das Negativ wird durch 5 Minuten in einer Lösung von 1 Theil Formalin, 2 Theilen zehnprocentiger Aetzkalilösung und 20 Theilen Wasser gebadet, dann eben so lange in einer Lösung von 1 Theil Salzsäure in 10 Theilen Wasser. Die Gelatinehaut löst sich ab und kann in derselben Lage oder verkehrt auf eine andere Glasplatte übertragen werden; man wäscht und trocknet. Anwendung: Ablösen der Bildschicht von zerbrochenen Glasplatten, Umkehrung von Negativen u. s. w. (vergl. Lainer's, Valenta's und andere ältere Angaben).

Mit Ledercollodion abgezogene Collodion-Negative können auf durchsichtige Celluloïdplatten als Ersatz der Glasplatte übertragen werden. Solche Celluloïdplatten liefert Dolfs & Helle, Braunschweig. („Phot. Chronik" 1899, S. 384.)

Tonen von Bromsilbergelatine-Bildern. — Lackiren von Bromsilberbildern.

Ueber Kupfer-Tonbad und -Verstärker für Bromsilbergelatine-Bilder schrieb J. M. Eder. Auf die Möglichkeit, Silberbilder durch passende Niederschlagung von Kupferferrocyanid röthlich zu tonen, haben Eder und V. Tóth („Phot. Corresp." 1876, S. 223) zuerst hingewiesen und die Methode angegeben, Silbernegative mittels Bleiverstärkung und darauf folgende Behandlung mit Kupfersalzen rothbraun zu färben (verstärken). Namias machte später aufmerksam, dass Kupfersalze, mit Kaliumferricyanid gemischt, auf Silberbildern die Ablagerung von rothem Kupferferrocyanid veranlassen können („Phot. Corresp." 1894, S. 327). Es verlief aber der Versuch mit anorganischen Kupfersalzen ungenügend,

mit den Kupfersalzen organischer Säuren (z. B. Oxalsäure) gelang er besser; er benutzte auch ammoniakalische Kupferlösung. Besser wirkt jedoch eine Lösung, welche Ammoniumcarbonat enthält. Die erste Mittheilung über die Verwendung eines Gemisches von Kupfersulfat, Ferridcyankalium und Ammoniumcarbonat zum Tonen (rother Ton) von Bromsilbergelatine-Papier und Opalbildern findet sich in „The Photogram" 1896, S. 89 und 90, später neuerdings erwähnt ohne diese Quellenangabe im „Yearbook of Phot." 1899, S. 239.

Nach Eder's Versuchen („Phot. Corresp." 1899) entspricht folgender Vorgang gut:

5 g krystallisirtes Kupfervitriol wurden in 1 Liter destillirten Wassers gelöst und dann eine gesättigte Lösung von kohlensaurem Ammoniak (Ammoniumsesquicarbonat) so lange zugesetzt, bis der anfangs entstehende hellblaue Niederschlag von Kupfercarbonat sich im Ueberschuss des Ammoncarbonates wieder auflöste. Dann wurde eine Lösung von 12 g rothem Blutlaugensalz in 700 ccm Wasser beigemischt, wobei ein reichlicher Niederschlag entstand. Es war somit die zugesetzte Menge von Ammoniumcarbonat nicht genügend, um das entstehende Kupferferricyanid in Lösung zu erhalten. Deshalb fügte Eder so lange gepulvertes Ammoniumcarbonat zu (Mischen in der Reibschale), bis der Niederschlag sich zu einer klaren dunkelblauen Flüssigkeit löste. Diese Flüssigkeit, welche eine Auflösung von Kupferferricyanid in kohlensaurem Ammoniak darstellt, ist das Kupferton- oder Verstärkungsbad.

Die Kupfer-Verstärkung wurde von J. Raphaels modificirt, indem er wieder auf die Anwendung des Aetzammoniaks (statt kohlensaures Ammoniak) zum Lösen des Ferricyankupfers zurückkam. Diese Verstärkung wirkt jedoch nur bei dünnen Negativen und gibt leicht unregelmässige Ablagerungen („Camera obscura" 1900, Bd. I, S. 538). Ferguson erklärt jedoch das kohlensaure Ammoniak für diesen Zweck als das günstigere Lösungsmittel („Phot. Journ." 1900, Bd. 24, S. 133). Noch besser wirkt nach Ferguson das Kaliumcitrat (auch Oxalat und Tartrat), ein gutes Lösungsmittel für das Ferricyankupfer („Phot. Journ." 1900, Bd. 24, S. 133; „Apollo" 1900, S. 49). Man löst:

Kupfervitriollösung (1 : 10) . .	75 ccm,
Kaliumcitratlösung, neutr. (1 : 10)	570 „
Ferricyankaliumlösung (1 : 10) .	66 „

Die Lösung ist klar, eignet sich zum Tonen der Bromsilberdrucke und Diapositive und gibt rothe Töne, ohne dass Fleckenbildung zu befürchten wäre. Eder empfiehlt diese

Methode mit Citrat als die beste Form der Kupfertonung („Phot. Corresp." 1900).

Chemische Reaction bei der Rötheltonung. Das metallische Silber reagirt auf das gelöste Ferricyankupfer und führt es in das unlösliche rothe Ferrocyankupfer über.

Anwendung des Kupfertonbades zum Tonen von Bromsilbergelatine-Papierbildern. Wird ein Bromsilberbild in das Kupferbad gelegt, so färbt es sich anfangs warm braun, dann wird die Farbe rasch röthlich, schliesslich lebhaft roth, fast carminroth. Werden die roth getonten Bilder in verdünnte Schwefelsäure oder Salzsäure gelegt (1:500), so wird der Ton mehr ziegelroth. Schwaches, wässeriges Ammoniak ändert den Ton mehr ins Bläulichrothe. Diese Tonungsmethode liefert rothe, vielleicht etwas zu grelle Nuancen, welche von den mehr braunen Färbungen der Urantonung gänzlich abweichen und vielleicht hie und da in der Praxis verwendbar sind. Die Färbung ist vollkommen lichtecht und widersteht gut dem lang andauernden Waschen, der Einwirkung von Alkalicarbonaten und auch Säuren (Eder a. a. O.).

Verwendung der vorhin erwähnten Kupferlösung zur Verstärkung von Bromsilbergelatine-Negativen erwähnt Eder („Phot. Corresp." 1899, S. 537). Fixirte und gut gewaschene Bromsilbergelatine-Negative verstärken sich im Kupferbade langsam und sicher. Die Färbung ist anfangs dunkelbraun und die Verstärkung eine harmonische; bei langer Einwirkung erhält man eine äusserst intensive, kirschrothe Deckung. Die Kupferverstärkung ist ungefähr eben so gut als die (bekanntlich einigermassen giftige) Uranverstärkung, ist in fertig gemischtem Zustande noch haltbarer als diese und gibt somit für Halbtonbilder einen recht brauchbaren, giftfreien Verstärker ab.

Ueber Urantonung und andere Färbungsverfahren mittels Ferrocyaniden macht Clerc ausführliche Mittheilungen. Hervorzuheben ist die theoretische Erklärung der bekannten Thatsache, dass die Mischung aus Urannitrat- und Kaliumferricyanidlösung (rothes Blutlaugensalz) bräunliche Töne gibt, wenn man von der ersten Lösung verhältnissmässig mehr nimmt, im entgegengesetzten Falle feurigrothe Töne; es sollen nämlich nach Atterberg's Untersuchungen zwei verschiedene Doppelsalze aus Uran- und Kaliumferrocyanid möglich sein, und je nachdem der eine oder der andere Bestandtheil bei der Mischung überwiegt, sich bilden. Bei der Urantonung entsteht auch Silberferrocyanid[1]), welches als weisser, undurch-

1) Dasselbe gilt von der Kupfertonung.

sichtiger Körper mit dazu beiträgt, die Verstärkung zu bewirken. Wenn es sich um blosses Tonen handelt, ist es vortheilhaft, diesen Körper durch ein Lösungsmittel, das aber das rothe Uranbild nicht angreifen darf, zu entfernen. Hierzu eignet sich eine zehnprocentige, mit Essigsäure etwas angesäuerte Lösung von Rhodanammonium. In dieser Lösung klären sich beispielsweise zu dicht gewordene Diapositive auf, ohne an Farbenton einzubüssen („Phot. Rundschau" 1899, S. 188).

Prof. Miethe empfiehlt im „Atelier des Photographen" 1899, S. 112, Urantonung mit Salzsäurezusatz für Bromsilberbilder. Hierzu dienen folgende Vorrathslösungen: A. Urannitratlösung (1 : 100); B. eine Lösung von 1 g rothem Blutlaugensalz, 100 ccm Wasser und 3 Tropfen Salzsäure; C. verdünnte Salzsäure (1 : 10); D. Rhodanammoniumlösung (1 : 20). Man mische 30 Theile von A, 20 Theile von B, 12 bis 14 Theile von C, 5 Theile von D und 80 Theile Wasser. Die Tonung erfolgt gut; die Weissen bleiben rein; eine Verstärkung das Bildes erfolgt weniger, als bei gewöhnlicher Urantonung, namentlich, wenn das Uranbad verdünnt wird. Manche Papiere vertragen nicht soviel Salzsäure; man setzt den Gehalt daran herab.

Färben von Bromsilber-Papierbildern durch Entwicklung kann man nach der zuerst von Eder angegebenen Methode erzielen, wenn man die Bromsilberdrucke durch Baden in zehnprocentiger Eisenchloridlösung und folgendes Waschen mit verdünnter Salzsäure (1 : 60) in Chlorsilber überführt und dann mit Amidol-Entwickler, welchem etwas Bromkalium als Verzögerer zugesetzt ist, entwickelt („Phot. Mitt." Bd. 36, S. 71, aus „Amateur Photographer").

Um Bromsilberbildern grössere Tiefe zu geben, lackirt man dieselben nach dem Trocknen. Nach den „Phot. Mitt." 1899, Heft 12, eignet sich hierfür besonders „Schwimmlack", wie derselbe zum Lackiren von Glanzlichtdrucken verwendet wird. Für die mit Uran oder citronensaurem Eisenoxydammoniak getonten Bilder ist dieser Lack nicht verwendbar, da er die Tonung der Bilder zerstört („Phot. Rundschau" 1899, S. 261).

Diapositive. — Glasdruck.

Chapman Jones machte den Versuch, zu entscheiden, welche von den beiden Methoden der Laternbildanfertigung den Vorzug verdient: das Contactdruckverfahren oder die Reproduction in der Camera. Zu diesem Zwecke wurden je

drei Laternbilder angefertigt: 1. nach Handcamera-Negativen 9:12 cm durch Contact, 2. nach Stativcamera-Aufnahmen 18:24 cm durch Reduction in der Camera. Als dieselben beim Halten mit der Hand bei durchscheinendem Lichte mit einander verglichen wurden, schienen sie aus einiger Entfernung ziemlich gleich zu sein, bei näherer Betrachtung zeigte sich jedoch, dass die nach Methode 2 hergestellten Bilder im ganzen zarter, von feinerem Korn und reicher an Einzelheiten waren. Diese Vorzüge verschwanden jedoch gänzlich, als die beiden Reihen von Laternbildern projicirt und auf dem Schirme mit einander verglichen wurden; es konnte alsdann Niemand mehr einen Unterschied zwischen den Bildern bemerken. Der Verfasser empfiehlt daher, vorzugsweise bei Laternbildern, welche für Wettbewerbe oder für Ausstellungen angefertigt werden, die Camera-Methode anzuwenden, für Laternbilder dagegen, welche nur auf dem Schirm vorgeführt werden sollen, da, wo es möglich ist, die bequemere und schnellere Contactmethode zu benutzen. Zum Hervorrufen der Bilder gibt der Verfasser dem Metol-Entwickler den Vorzug vor Pyrogallol, da die mit dem ersteren entwickelten Bilder beim Betrachten in der Hand ein zarteres Aussehen haben. Die öfter empfohlene Methode, warme Töne durch reichliche Belichtung und verzögerte Entwicklung zu erzeugen, gibt oft Veranlassung zum Entstehen unreiner, geschlossener Schatten, wie sie eben der Ueberbelichtung eigenthümlich sind. Statt dessen wendet man besser ein Tonungsverfahren an, z. B. dasjenige mit Uran, welches stets gute Resultate liefert, wenn die Lösung genügend sauer ist und die Bilder vorher gut gewässert wurden („Photography" 1899, S. 772; „Apollo" 1899, S. 364).

Chlorbromplatten für Diapositive stellt A. Blanc nach folgender Methode her. (Er verschweigt alle seine Vorgänger, welche diese Methode ausgearbeitet haben.) Die Emulsion besteht aus:

A.	Gelatine, gequollen in Wasser	14 g.
B.	Gequollene Gelatine	10 g,
	Chlorammonium	3 „
	Bromammonium	3 „
	destill. Wasser	20 ccm.
C.	Silbernitrat	9 g,
	Wasser	40 ccm.

Man löst B und C in der Wärme (nicht unter 40 Grad C.), mischt C auf einmal mit B und fügt dann den Rest

geschmolzener Gelatine zu. Man lässt erstarren, bedeckt die Gallerte mit etwas Alkohol und lasst 10 Stunden stehen. Die Emulsion wird dann mit Wasser gewaschen, geschmolzen, filtrirt und auf Glasplatten gegossen. Man entwickelt mit Hydrochinon („Bull. Soc. franç." 1900, S. 28).

Ueber Halogensilbergelatine-Trockenplatten für Diapositive und für Projectionszwecke stellte Valenta Untersuchungen an („Phot. Corresp." 1899). Die Empfindlichkeit dieser Diapositivplatten ist, wie die Untersuchungen Dr. Eberhard's („Eder's Jahrbuch für Phot." f. 1899, S. 556) gezeigt haben, eine ungemein verschiedene, ebenso auch die Farbe der Bilder. Die Handelssorten von Diapositivplatten sind meistens Chlorbromplatten, seltener reine Bromsilberplatten. Valenta analysirte verschiedene Diapositivplatten des Handels (a. a. O.). Er fand, dass das Verhältniss von Chlorsilber zum Bromsilber bei den Chlorbromplatten zwischen 10 und 90 Procent schwankt. Während bei den deutschen Fabrikaten das Verhältniss von 1 Theil Chlorsilber zu 1 Theil Bromsilber meist nur zu Gunsten des Chlorsilbergehaltes überschritten wird, ist bei den englischen Diapositivplatten, welche auch bei uns einen guten Ruf geniessen, das Umgekehrte der Fall; so ist z. B. das Verhältniss von Chlorsilber zu Bromsilber von 15 : 85 für eine der beliebtesten Marken charakteristisch, während manche andere Plattensorten überhaupt kein Chlorsilber enthalten.

Das Verhältniss der Gelatine zum Halogensilber ist zumeist 2 : 1, bei gewissen Sorten englischer Platten steigt dasselbe aber auch bis 6 : 1. Die Dicke der Schicht schwankt zwischen 0,024 und 0,040 mm.

Was die Methoden zur Herstellung von Chlorbromplatten anbelangt, so dürfte das älteste veröffentlichte Verfahren jenes von Wellington sein (1885); derselbe arbeitet in folgender Weise:

10 g Silbernitrat werden in 100 ccm Wasser gelöst und 10 g Citronensäure zugegeben. Diese Lösung wird auf 66 Grad C. erwärmt und in eine ebenfalls derart erwärmte Lösung von 2 g Natriumchlorid, 4 g Bromkalium, 10 g Citronensäure und 12 bis 14 g Gelatine gegossen, geschüttelt und nach 10 Minuten in eine Schale zum Erstarren ausgegossen. Man zerkleinert und wäscht die Emulsion (siehe Eder und Valenta: „Herstellung von Emulsionen für Diapositive"; „Eder's Jahrbuch für Phot." f. 1893, S. 439). Das Verhältniss des Bromsilbers zum Chlorsilber ist in dieser Emulsion 64 : 36.

Bolton („Eder's Ausführl. Handb. der Phot.", Bd. III, 4. Aufl., S. 415) empfahl (1887) folgendes Verfahren: Man mischt $3\frac{1}{2}$ g Bromammonium, 3 g Chlorammonium, 18 g Gelatine, 130 bis 150 ccm Wasser (alles warm gelöst) einerseits, und 2 Tropfen Salpetersäure mit 12 g Silbernitrat in 130 bis 150 ccm Wasser gelöst anderseits bei 50 bis 60 Grad C., lässt einige Stunden stehen, giesst zum Erstarren aus, wäscht und vergiesst die abermals geschmolzene Emulsion. Das Verhältniss des Bromsilbers zum Chlorsilber ist in dieser Emulsion 57 : 43. In neuester Zeit veröffentlichte Böhrer („Eder's Jahrbuch für Phot." f. 1899, S. 188) eine Arbeit, in welcher er unter anderem auch eine Vorschrift zur Herstellung von Chlorbromplatten gab, welche sich mit jener Bolton's deckt. Dagegen findet sich im „Brit. Journ. of Phot." (1892) eine Vorschrift zur Herstellung von Chlorbrom-Emulsionen, in welcher das Verhältniss von Bromsilber zu Chlorsilber gleich 45 : 55 ist.

Für die Zwecke der Herstellung von Diapositiven für Projectionszwecke empfiehlt Valenta, wenn normale Negative vorliegen, folgende Emulsion (I):

A.	Wasser	400 ccm,
	Bromammonium	15,2 g,
	Chlorammonium	1,5 „
	Salpetersäure	6 Tropfen,
	Gelatine	50 g.
B.	Wasser	400 ccm,
	Silbernitrat	30 g,

Für flaue Negative, sowie zur Herstellung von normalen Bildern nach flauen, schleierigen Negativen (durch ein- oder mehrmaliges Umcopiren) eignete sich folgende Emulsion (II):

A.	Wasser	400 ccm,
	Bromammonium	1,7 g,
	Chlorammonium	9 „
	Salpetersäure	6 Tropfen,
	Gelatine	50 g.
B.	Wasser	400 ccm,
	Silbernitrat	30 g.

Man lässt die Gelatine in obiger Wassermenge quellen, schmilzt im Wasserbade (50 bis 60 Grad C.) und fügt das Brom- und Chlorsalz, sowie die Salpetersäure zu, dann erwärmt man die Lösung B ebenfalls auf 60 Grad C. und giesst sie unter Umschütteln (in der Dunkelkammer) portionsweise

in A. Die Emulsion bleibt in der Wärme circa 1 Stunde stehen, wird dann in eine Porzellantasse gegossen, erstarren gelassen, zerkleinert, gewaschen, geschmolzen und vergossen.

Hierzu sei bemerkt, dass die Wellington'sche Chlorbromemulsion bezüglich des Verhältnisses von Brom- zu Chlorsilber zwischen diesen beiden Emulsionen steht.

Als Entwickler eignet sich für die bromreiche Emulsion (I) ein Metol-Soda-Entwickler folgender Zusammensetzung:

A.	Metol	10 g,
	Wasser	1000 ccm,
	Natriumsulfit	100 g,
B.	Soda (krystall.)	100 g,
	Wasser	1000 ccm,

1 Theil A mit 1 Theil B gemischt.

Für die chlorreichen Platten (II) eignet sich der folgende Hydrochinon-Entwickler besser: 1000 ccm Wasser, 3 g Hydrochinon, 100 g Sulfit, 200 g Soda, 100 g Pottasche, 3 g Bromkalium. Derselbe gibt warme, schwarzbraune Töne.

Als Tonbad für chlorreiche Emulsionen ist zu empfehlen ein Bad, bestehend aus 0,5 g Chlorgold, 8 bis 10 g Rhodanammonium und 1000 ccm Wasser, mit welchem Photographietöne erzielt werden können.

Edwards bringt (1900) unter dem Namen „Cristal-Plates" Diapositivplatten in den Handel, welche gegen Kerzenlicht so wenig empfindlich sind, dass man sie bei demselben einlegen und entwickeln kann. Die Belichtung geschieht mit Magnesium. (Wahrscheinlich liegt eine Form von Chlorsilbergelatine-Emulsion vor, welche ähnliche Eigenschaften hat.)

Edwards „Cristal-Plates" werden mit Vortheil mittels Rodinal (1 Theil concentrirte Rodinallösung auf 12 Theile Wasser) nebst einer kleinen Menge Bromkalium (z. B. 1 Theil KBr auf 240 Theile verdünntem Rodinal-Entwickler) hervorgerufen; die Farbentöne sind dann schwarz.

Diapositivplatten mit matter Schicht bringt die Pariser Firma Guilleminot & Co. für Fensterbilder und Stereoskope in den Handel, welche nach dem Ausfixiren eine matte Schicht von feinstem Korne zeigen. Hierdurch wird das Bedecken des Bildes mit einer Mattscheibe überflüssig. Die Mattirung rührt offenbar davon her, dass Stärke oder Harz der Emulsion zugesetzt wurde. Dr. Neuhauss empfiehlt das Verfahren den deutschen Emulsionären zur Nachahmung („Phot. Rundschau" 1899, S. 196).

Ueber Notizen zum Diapositiv-Verfahren siehe Adolf Herzka S. 237 dieses „Jahrbuches“.

Ueber Herstellung von Laternbildern erschien eine Brochure: „Laternslides“ in John Tennaut's „Photominiature“, Vol. I, Nr. 9, December 1899 (London, Dawbarn & Ward).

Einen grossen Tonreichthum erhält man nach Bank's Vorschlag, indem man die Laternbilder theilweise oder ganz mit Kaliumbichromat und Salzsäure ausbleicht und dann wieder mit Ammoniumsulfhydrat schwärzt. Die Lösung nimmt man sehr schwach, etwa 30 Tropfen auf 500 ccm Wasser („Brit. Journ. of Phot.“ 1898, S. 629; „Phot. Rundschau“ 1899, S. 26).

Das Coloriren der Projectionsdiapositive kann man, einer Mittheilung von C. Roster zufolge, leicht mit Anilinfarben, die in destillirtem Wasser gelöst werden, ausführen („Phot. Mitt.“ 1899, Heft 21, S. 351).

Ueber das Normalformat von Laternbildern siehe Josef Beck S. 267 dieses „Jahrbuches“.

Ueber photomechanische Laternbilder siehe S. 21 dieses „Jahrbuches“.

Glasdiapositive (Silber-Pigmentbilder) mit unterlegten farbigen Papieren. — Glasdruck. — Farbige Combinationsbilder.

Als „Glasdrucke“ werden von Carstens Diapositive bezeichnet, welche durch Hinterkleidung mit hellfarbigem Papier als Aufsichts-, nicht als Durchsichtsbilder wirken. In der That wirken die auf diese Weise hergestellten Bilder künstlerisch und bieten dem persönlichen Geschmacke den weitesten Spielraum in der Ausführung. Die Bedingungen zum Gelingen derartiger Bilder sind nicht schwer zu erfüllen. Vor allem ist die Herstellung eines guten Diapositives Hauptsache, welches sehr dünn ist und dennoch in Bezug auf Klarheit, Kraft und Abstufung das Möglichste leistet. Hierbei ist zu beachten, dass die Kraft nur so gross sein soll, dass eine für die Aufsicht genügende Deckung erzielt wird, weil andernfalls mancherlei Schatteneinzelheiten vollständig verschwinden würden („Phot. Rundschau“, März 1899, S. 72).

Sehr gut wirken Diapositive mit unterlegten, in breiten, einfachen Farbentönen gehaltenen Chromolithographien oder ähnlichen polychromen Drucken. Combinationen von Pigmentbildern mit Chromo-Unterlagen wurden vor vielen Jahren schon von Vidal und anderen

ausgeführt. Unter den Ausstellungsobjecten der Wiener k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt bei der Pariser Weltausstellung finden sich derartige Stimmungsbilder (Marinebilder) von sehr guter Wirkung.

Rohpapier.

Ueber das Cartell der europäischen Papierfabrikanten (Papier-Syndikat) und die Versuche zur Abwehr haben wir bereits im vorigen Jahre berichtet, ferner siehe „Phot. Corresp." 1899, S. 156.

Die Photochemische Fabrik in Düsseldorf arbeitet mit dem (nicht dem Syndikat angehörigen) Papier von Schaeuffelen, sie barytirt das Papier selbst.

Auch in Amerika bildeten sich ähnliche Verhältnisse heraus. O. S. Greenleaf in Springfield, Mass., Vereinigte Staaten von Amerika, kaufte die Springdale Papierfabrik in Westfield, Mass., und richtete sie unter Mithilfe des in Deutschland ausgebildeten Technikers J. B. Mumford zur Herstellung photographischer Papiere ein. Diese Gründung wird von den amerikanischen Fabrikanten lichtempfindlicher Papiere (sensitizers) unterstützt, als Abwehr gegen das Monopol der vereinigten Fabriken von Steinbach in Malmedy und Kléber in Rives. Die Fabrik soll vom 1. Dezember an täglich 2500 kg Rohpapier machen. O. S. Greenleaf, Betheiligter und Mitbegründer des Schreibpapier-Verbandes American Writing Paper Co., wählte die obengenannte, einsam gelegene Fabrik statt Holyoke, weil in letzterem Mittelpunkt der amerikanischen Feinpapier-Fabrikation der russ- und eisenhaltige Staub dem Rohpapier schädlich werden könnte („Phot. Chronik" 1899, S. 57).

Auscopirpapiere mittels Chlorsilber. — Celloïdin- und Aristopapiere.

Fr. Wilde in Görlitz macht interessante Mittheilungen über die Präparation von Arrow-root-, Albumin-Papier u. s. w. Auch eine Abkochung von Salep, gemischt mit Gelatine, gibt gute Papiere („Phot. Chronik" 1899, S. 214).

Silbercopien (Salzpapier) auf Whatman-„N“-Papier stellte C. W. Miller in Philadelphia dadurch her, dass er dasselbe 8 Minuten lang in eine Lösung von $2^1/_2$ Drachmen Gelatine, $2^1/_4$ Drachmen Kochsalz, 30 Unzen Wasser und 1 Unze Chromalaun (1 : 48) bringt; man sorgt dafür, dass Luftblasen entfernt werden. Nach dem Trocknen sensibilisirt man mittels eines Bades von 7 Theilen Silbernitrat, 12 Theilen Citronensäure und 48 Theilen Wasser (aufpinseln oder bürsten). Man copirt hinter grünem Glase (Gelatineplatte gefärbt mit Naphtolgrün). Es wird im Goldbade getont („Am. Journ. Phot.“ 1899, S. 429).

Der Photograph und Lichtdrucker G. Koppmann in Hamburg erzeugt (März 1898) lichtechtes Albuminpapier, welches durch Bedrucken mit beständigen Cobaltfarben (statt Anilinfarben) gefärbt ist.

Albuchloridpapier heisst ein von der Firma J. Edwards in den Handel gebrachtes Copirpapier, welches auf einer Barytschicht einen Albuminüberzug hat. Nach früheren Erfahrungen, die man mit so hergestelltem Papier machte, dürfte sich das neue Fabrikat kaum bewähren („Phot. Rundschau“ 1899, S. 362).

Arthur Baermann in Berlin erhielt unter Nr. 102969 ein deutsches Patent vom 17. November 1897 für ein Verfahren zur Herstellung photographischer Mattpapiere. Photographisches Papier wird nach dem Erhärten der aufgetragenen Emulsion oberflächlich mit einem Schleifmittel matt geschliffen („Phot. Chronik“ 1899, S. 471).

Chlorsilbergelatine zum Auscopiren für Glasdiapositive stellt Hanneke folgendermassen her: 12,5 g harte Gelatine werden in 180 ccm Wasser gelöst, 1 g Chlornatrium zugesetzt (Temperatur nicht höher als 60 Grad C.), dann eine Lösung von 7 g Silbernitrat und 35 ccm Wasser (50 Grad C.) und schliesslich eine Lösung von 1,5 g Citronensäure in 10 ccm Wasser zugesetzt. Damit werden Glasplatten übergossen, getrocknet und copirt. Vergoldung analog dem Aristopapier („Phot. Mitt.“, Bd. 36, S. 81).

Ueber die Herstellung von Aristopapier (Gelatinepapier) schrieb A. Blanc („Bull. Soc. franç. Phot.“ 1899, S. 450): Die „Gelatine au citrate“-Papiere enthalten ausser Silbercitrat eine kleine Menge Chlorsilber. Von allen Chloriden erwies sich bei der Herstellung das Cobaltchlorid am besten. Die Gelatine-Emulsion wird mit etwas Harzlösung vermischt. Zur Herstellung der Emulsion mischt man:

A.	Gelatine	9 g,
	Chlorkobalt (fünfprocentige Lösung)	6 ccm,
	neutrales Ammoniumtartrat	2 g,
	Ammoniumcitrat	0,5 g,
	Wasser	70 ccm.
B.	Citronensäure	2,3 g,
	destill. Wasser	20 ccm,
	und nach erfolgter Lösung	
	Silbernitrat	2,5 g.

Man erwärmt A und B im Wasserbade auf 70 bis 80 Grad C. und giesst, wenn beide Lösungen hergestellt sind, die Mischung B auf einmal in A. — Dann stellt man die Lösung C her:

C.	Alkohol	15 ccm,
	gebleichter Schellack	5 g

werden warm gelöst, dann auf einmal in 100 ccm siedendes Wasser gegossen und durch Baumwolle filtrirt. Die so erhaltene Harzemulsion wird mit der doppelten Menge Alkohol verdünnt. Von dieser Mischung fügt man dann 15 ccm zur obigen Emulsion. Das Gemisch wird durch Baumwolle filtrirt. Man verwendet sie am nächsten Tage oder später zum Ueberziehen von Papier (ohne sie zu waschen). Die Papiere halten sich monatelang und geben brillante Copien. Der Alkoholzusatz soll das Fliessen der Emulsion auf dem Papier erleichtern. Das Chlorsilber ist das empfindliche Princip. Silbertartrat gibt Kraft. Silbercitrat wirkt als Verzögerer. Die Citronensäure hebt die Contraste zwischen Licht und Schatten der Copie und conservirt die Schicht; auch das Harz soll conservirend wirken. Freies Silbernitrat erhöht die Kraft der Schwärzen. Zusatz von Glycerin, Albumin, Weinsäure, Milchzucker, Ammoniak u. s. w. ist entweder nutzlos oder schädlich.

Valenta prüfte die Blanc'sche Vorschrift und fand, dass sie schlechter als Valenta's Chlorsilbercollodion für Copirpapiere ist. Blanc's Chlorsilberpapier enthält ungewöhnlich viel Citrate und freie Citronensäure, relativ wenig Silbernitrat; die Papiere geben brillante Bilder und sind haltbar, aber ungewöhnlich wenig empfindlich („Phot. Corresp." 1899).

Calciumpapier nennt die Firma L. Gevaert & Co., Vieux-Dieu bei Antwerpen, ein Chlorsilber-Collodionpapier, welches mit glänzender und matter Oberfläche geliefert wird („Phot. Rundschau" 1899, S. 155).

Die Firma Poullenc Frères in Paris bringt Matt-Copirpapiere unter dem Namen „Tauxe“ in den Handel; es scheint Matt-Celloïdinpapier zu sein („Moniteur de la Phot.“ 1899, S. 366).

Unter dem Namen „Heliotype Matt Papers“ kommen haltbare Matt-Auscopirpapiere von Holmes in Manchester in den Handel. Es wird empfohlen, sie vor dem Copiren 6 Minuten lang mit Ammoniakdämpfen zu räuchern. Dem Goldbad wird Borax und Natriumacetat nebst Citronensäure zugesetzt; als Platinbad dient Kaliumplatinchlorür mit Milchsäure („Brit. Journ. Phot.“ 1900, S. 76).

Eine bedeutende Steigerung der Empfindlichkeit des Chlorsilber-Emulsionspapieres zum Auscopiren soll nach Caleb Polson durch Baden in einer gemischten Lösung von Ferrisulfat in Bromammonium erzielt werden („The Amateur Photographer“ 1899, S. 67; „Apollo“ 1899, S. 75).

Selbsttonendes Celloïdinpapier. Unter diesem Namen bringt die Fabrik photographischer Papiere von Oskar Raethel, Berlin, Adolfstrasse 26, ein durch Deutsches Reichspatent Nr. 110089 geschütztes Celloïdinpapier in den Handel, dessen wesentlicher Unterschied den anderen Handelssorten gegenüber darin besteht, dass das zur Tonung nöthige Gold in Form von Chlorgoldbaryum in der Schicht des Papieres incorporirt ist und letzteres bloss nach kurzem Wässern in ein Fixirbad gebracht wird, worauf der Tonungsprocess vor sich geht. Das Papier soll gut haltbar sein. Raethel hat unter anderem auch das selbsttonende Papier im Photographischen Verein zu Berlin zur Vorlage gebracht und dasselbe besprochen, sowie Tonungsproben vorgenommen. Die Behandlung seines Papieres ist einfach, da dasselbe nur in kochsalzhaltigem Wasser gewaschen zu werden braucht, hierin jeden gewünschten Ton je nach der Länge des Waschens erhält und nachher wie gewöhnlich fixirt wird („Phot. Chronik“ 1899, Nr. 23).

Selbsttonendes Chlorsilberpapier bringt (1900) unter dem Namen „Auto-Papier“ die Firma Lüttke & Arndt, Hamburg, in den Handel.

Ueber die Entwicklung von Chlorgelatine-Papier und die Controle der Farbe der entstehenden Bilder siehe J. Sterry S. 36 dieses „Jahrbuches“.

Restaurirung vergilbter Silberbilder.

Gabelle (im „Bull. de la Soc. franc. de photogr.“) versuchte das mehrfach empfohlene Quecksilberchlorid, um alte, vergilbte Bilder aufzufrischen:

Wasser	85 ccm,
gesättigte wässerige Lösung von Quecksilberchlorid	10 „
Salzsäure	5 „

Dabei erhielt er prächtige Töne zwischen Rosa, Roth und Violett. Als er versuchte, neuen Bildern durch das Quecksilberchloridbad dieselben Töne zu geben, hatte er zunächst Misserfolg. War das Bild in getrenntem Ton- und Fixirbad behandelt, so hatte die Quecksilberchloridlösung fast keine Wirkung. Ein Bild, welches aus reinem Golde besteht, verändert sich nicht. War das Bild in frischem Tonfixirbad getont, so nahm es im Quecksilberchloridbade einen bräunlichen, hässlichen Ton an. Die Schwefelverbindungen von Blei und Silber werden aufgehoben; es bleibt ein Bild aus rohem, bräunlichem Golde zurück. War das Tonbad schon längere Zeit gebraucht und durch Goldchlorid ergänzt worden, so erscheint im Quecksilberchloridbad, nachdem die Schwefeltöne verschwunden sind, ein Bild in Purpur oder Violett, je nach der Dauer des Bades („Phot. Rundschau“ 1899, S. 388).

Tonbäder für Copirpapiere. — Abschwächer.

Als combinirtes Tonfixirbad für Chlorsilberpapiere wird vom „Amateur Photographer“ 1899, S. 118, empfohlen: 170 g Fixirnatron, 20 g Rhodanammonium, 12 g wolframsaures Natron, 580 ccm Wasser. Hierzu fügt man allmählich eine Lösung von 1 g Chlorgold in 100 ccm Wasser. Wenn das Bad zu rasch tont, so setzt man noch Wasser zu.

Rhodangoldbäder verlieren nach einmaligem Gebrauche viel von ihrer Wirksamkeit. Nach J. A. Roudell ist die Ursache: allmähliche Fällung des Goldes durch Lichtwirkung, weshalb die Bäder im Dunkeln aufzubewahren sind; Wirkung der beim Tonen ins Bad gelangenden Silbersalze; organische Substanzen. Reine Rhodangoldbäder sind aber sehr lange haltbar („Phot. Mitt.“, Bd. 36, S. 15; aus „The Photogram“).

Uebercopirte positive Silberbilder lassen sich mit Persulfat (ähnlich wie Negative) schwächen (Namias, „Phot.

Corresp." 1899, S. 210); es wird empfohlen, die Ammoniumpersulfat-Lösung mit etwas Ammoniak zu versetzen (a. a. O.).

Ueber Palladium-Tonbäder siehe Heinrich Kessler, S. 62 dieses „Jahrbuches".

Entwicklung von Auscopirpapieren.

Ueber die Entwicklung der zum Auscopiren bestimmten Papiere siehe R. Ed. Liesegang, S. 153 dieses „Jahrbuches".

Gleichzeitiges Entwickeln und Fixiren von Aristopapier siehe Liesegang („Camera obscura" 1899, S. 54 u. 363).

Lacke und Klebemittel. — Firnisse.

Ueber das Verhalten der Chlorhydrine gegen Harze und deren Verwendung zur Herstellung von Negativlacken siehe E. Valenta, S. 87 dieses „Jahrbuches".

Haltbarer Stärke-Gelatinekleister. Der gewöhnlich angewendete Stärkekleister hat bekanntlich die unangenehme Eigenschaft, in ein paar Tagen sauer zu werden und ist dann nicht mehr zu benutzen. Der Zusatz conservirender Mittel hilft zwar dem ab, aber einige dieser Mittel sind den Bildern nachtheilig. Sizer empfiehlt nun die Verwendung von Formalin und Gelatine neben Stärke und erzielt damit einen Kleister, der gut klebt und nach seiner Angabe sehr lange haltbar ist. Die Vorschrift ist folgende:

Beste Stärke	45 g,
„ Gelatine	8 „
absoluter Alkohol	30 ccm,
Formalin	30 Tropfen,
destill. Wasser	480 ccm.

Die Gelatine wird im Wasser zunächst aufquellen gelassen. Hierauf erhitzt man das Wasser zum Kochen und fügt die Stärke, die man mit ein wenig kaltem Wasser zu einem gleichmässigen dünnen Brei verrieben hat, hinzu und kocht, bis man eine durchsichtige, gallertartige Masse erhalten hat, wobei man fleissig umrühren muss. Man lässt nun die Masse nahezu erkalten, fügt unter stetem Umrühren die Mischung von Alkohol und Formalin hinzu und giesst das Ganze in

eine weithalsige Flasche, die man luftdicht verschliesst, und aus welcher man jedesmal nur soviel von dem Kleister herausnimmt, als man gerade braucht („Phot. Chronik" 1899, S. 374).

Coloriren von Photographien.

F. Kugler in Sigmaringen erhielt unter Nr. 104375 ein D. R. P. vom 16. Juli 1898 auf ein Verfahren zur Herstellung colorirter Photographien. Um bei colorirten Photographien, bei denen sich die Farbe zwischen photographischem Bild und Unterlage befindet (die also nach dem Abziehverfahren hergestellt sind), ein Durchscheinen der Farbe auch in den tiefsten Schatten zu ermöglichen, wird ein rastrirtes photographisches Bild als Deckbild verwandt.

Copien auf Zeug, Seide, Leder u. s. w. — Farbige Copien auf Zeug.

Die erste Operation besteht im Salzen der Seide. Man kocht 0,6 g Carraghenmoos etwa 5 Minuten lang mit 2 Liter Wasser. Zu 900 ccm dieser Abkochung gibt man nach dem Filtriren und Erkalten 40 g Kochsalz und 100 ccm Eisessig. Nachdem man sich nun die Rückseite des Seidenstoffes mit Bleistiftstrichen in den Ecken bezeichnet hat, lässt man ihn auf dieser Flüssigkeit schwimmen. Nach 2 Minuten hebt man ab, um ihn zum Trocknen aufzuhängen. Der gut getrocknete Seidenstoff wird gesilbert. Das Silberbad besteht aus 500 Theilen destill. Wasser, 50 Theilen Silbernitrat und 5 Theilen Citronensäure. Das Sensibilisiren führt man in gleicher Weise aus, wie das Salzen der Seide, und hängt dann zum Trocknen an einem vor Tageslicht geschützten Orte auf. Die sich unten am Stoff ansammelnde Silberlösung tupft man mit Fliesspapier ab. Die trockene gesilberte Seide kann man nun entweder sogleich oder nach längerer Zeit verwenden, sogar nach 1 bis 2 Monaten noch. Es ist nicht unbedingt erforderlich, die ganze Fläche des Stoffes zu sensibilisiren, sondern man kann auch bestimmte Theile der Oberfläche einfach mit dem Pinsel bestreichen, ohne fürchten zu müssen, dass sich nach dem Fixiren die Ränder zeigen. In gleicher Weise kann man zu schon fertigen Copien durch nachheriges Wiederaufstreichen der Lösung neue Bilder hinzufügen; nach der Fixage werden

sich auch in diesem Falle keine Randconturen bemerkbar machen. — Das Copiren des Seidenstoffes geschieht wie bei Papier, nur braucht man nicht so weit zu gehen, weil die Seidenbilder beim Fixiren weniger abgeschwächt werden, wie Papierbilder. — Die Copien werden nun gewässert und eine nach der anderen im Goldbade getont, das für diesen Fall etwas schwächer gehalten werden kann, wie gewöhnlich, weil die Seide schneller tont als Papier. Die getonten Copien werden von Neuem gewaschen und in einer zehnprocentigen Fixage fixirt. Nach 5 bis 6 Minuten ist das Fixiren beendet. Gewaschen wird mehrere Stunden hindurch unter häufigem Wasserwechsel. Die Copien werden nun zum Trocknen aufgehängt oder zwischen Fliesspapier gepresst. Durch leichtes Ueberfahren mit einem heissen Eisen ertheilt man ihnen wieder den ursprünglichen Seidenglanz. Ist die Copie nun vollständig trocken, so verändert sich der Ton nicht mehr („Bull. de la Société franç." 1899, Nr. 1; „Der Photograph" 1899, S. 38). (Vergl. über ein ähnliches Verfahren mit isländischem Moos Eder's „Ausführliches Handbuch der Photographie", 2. Aufl., Bd. 4, S. 117.)

Ein Verfahren, Leder für photographische Zwecke lichtempfindlich zu präpariren, liess A. Cobenzl, Wiesloch i. Baden, patentiren. Leder wird vor dem Auftragen der photographischen Emulsion mit einer schwachen Collodionlösung imprägnirt („Patentbl." 20, S. 336, D. R. P. Nr. 102540 vom 11. Januar 1898).

Farbige Copien auf Stoffen erzeugt Sykes Kaye (nach „The Amateur Phot." 1899, S. 445; „Apollo" 1899, S. 186) in folgender Weise: Falls die Abdrücke auf Leinwand gemacht werden sollen, muss weisses und völlig reines Leinen gewählt werden. Dasselbe wird in ganz trockenem Zustande in folgendem Bade sensibilisirt: 80 ccm Kaliumbichromat, gesättigte Lösung, 20 g steifer Stärkekleister. Man lässt die Leinwand darin liegen, bis sie vollkommen gesättigt ist, und trocknet sie dann im Dunkeln. Seide kann in derselben Weise sensibilisirt werden, nur ersetzt man dann den Stärkekleister durch Wasser. Man copirt im Copirrahmen, genau wie beim Silberdruck, und zwar bis das Bild gut sichtbar ist und legt dann die Copie in ein Bad von 500 ccm Wasser und 15 g Waschsoda, welches kochen muss. Das Bild verschwindet in dieser Lösung fast gänzlich. Hierauf wäscht man gut, um alles Alkali zu beseitigen. Das Färben oder Entwickeln geschieht in folgender Weise: Zu 1000 ccm kalten weichen Wassers setzt man 1,5 ccm Eisessig und 0,5 ccm Alizaringrün SW (25proc.) hinzu, legt die Copie in diese Lösung

und lässt sie 10 bis 15 Minuten unter Schaukeln darin liegen; dann erwärmt man die Flüssigkeit langsam bis zum Kochpunkte. Man lässt einige Minuten lang kochen, spült in kaltem Wasser ab und kocht dann in Seifenschaum, um allen nicht auf der Faser fixirten Farbstoff zu entfernen. Statt des Alizaringrüns kann jede andere Alizarinfarbe benutzt werden, aber die rothen Alizarinfarben erfordern etwas essigsaures Calcium an Stelle des Eisessigs. Die vorgenannte Menge des Färbebades genügt für eine Copie vom Format 18 × 24 cm. Wenn mehr als eine Copie auf einmal entwickelt werden soll, so nehme man 0,12 bis 0,25 ccm Farbstoff mehr. Wenn man zu viel davon zusetzt, färben sich die Weissen stärker, als es sonst der Fall ist. Völlig reine Weissen zu erhalten, ist freilich ungemein schwierig, doch sind die Weissen für die meisten Zwecke rein genug. Eiserne Gefässe dürfen nicht verwendet werden, sondern Thonschüsseln, die man auf einem Sandbade erwärmt.

Indigo-Lichtdruck auf Stoffen. Den Stoff taucht man in eine Mischung von:

Indigoweiss	7,5 g,
Natriumbisulfit, 40 Grad Bé. . .	0,01 „
Soda	1 g,
Wasser	4 ccm,
Gummilösung	300 „

und lässt unter Lichtabschluss trocknen. Dann exponirt man unter dem Negative etwa eine Stunde in der Sonne. Die belichteten Theile beginnen zuerst gelb und schliesslich braun zu werden. Entwickelt wird mit Aetznatronlösung von 15 Grad Bé. bei einer Temperatur von 62 Grad C. („Photo-Gazette“, 25. Nov. 1898; „Der Photograph“ 1899, S. 88).

Lichtpausverfahren mit Eisen- und Uransalzen. — Kallitypie.

Nach J. M. Lichtenberger in Kötzschenbroda gelingt das Itterheim'sche negrographische Verfahren (Eder's „Ausf. Handb. der Phot.“, Band 4, Heft 13, 2. Aufl.) leichter, wenn der Schellack-Kienruss-Schwärze Methylalkohol zugesetzt wird. [In den Wiener Lichtpausanstalten wird stets gewöhnlicher Spiritus (Aethylalkohol) verwendet; es darf jedoch die relative Menge des Schellacks in der Schwärzeflüssigkeit nur sehr gering sein. Ferner empfiehlt es sich,

den Chromatgehalt der Gummimischung (Eder's „Ausführl. Handb. der Phot.", 2. Aufl., Bd. 4, S. 281) herabzusetzen, z. B. auf 4 bis 5 Theile Kaliumbichromat 100 Theile Wasser, 25 Theile Gummi arabicum und 1 Theil Alkohol. E.]

Bezüglich Einflusses des Alters von Cyanotyppapier und dessen lichtempfindlicher Schicht auf den Charakter der hiermit hergestellten Copien theilte Gustav Griot in Zürich interessante Beobachtungen mit. Seine Versuche führte der Genannte nach Eder's „Ausführliches Handbuch der Photographie" 1899, 2. Aufl., Heft 13 (Das Lichtpausverfahren und die Platinotypie) aus und fand hierbei folgendes: Frisch gelöste Salze (Ammonium-Ferricitrat und Ferridcyankalium), Lösungen bis 1/2 Stunde alt, geben nach dem Trocknen ein merkliches Korn und bereits einen graulichen Stich; das Papier copirt sehr hart und eignet sich nicht für Halbtonbilder. Einen Tag alte, getrennt aufbewahrte Lösungen, selbst wochenalte Lösungen geben nach dem Trocknen eine kornlose, rein gelbe Farbe und sind bis dreimal empfindlicher, liefern reine Weissen und gute Halbtöne („Phot. Corresp." 1899).

Verschiedene Vorschriften zur Präparation von Cyanotyp-Lichtpauspapier gibt F. C. Lambert; unter anderem bespricht er den Zusatz von Gummi, sowie von Borsäure zur Cyan-Eisenpräparation („Phot. Mitt.", Bd. 36, S. 208; „Brit. Journ. Phot." 1899).

G. Feldges empfiehlt die von Valenta beschriebene Methode der Herstellung von Cyanotyppapier mittels grünen citronensauren Eisenoxydammoniaks (siehe Eder's „Jahrbuch für Phot." f. 1898, S. 448), weil es doppelt so lichtempfindlich als das alte Cyanotyppapier ist und beim Waschen weniger zurückgeht („Phot. Mitt.", Bd. 35, S. 6).

Contrastreiche Cyanotypien erhält man nach Hofbauer („Camera obscura" 1899, S. 288; „Phot. Mitt." 1900, S. 16), wenn man zu gleichen Theilen mischt: 7 g braunes Ammoniumferricitrat gelöst in 30 ccm Wasser und 4 g Ferridcyankalium gelöst in 30 ccm Wasser. Mittels eines Schwammes bestreicht man Papier, trocknet, belichtet und entwickelt mit einer Mischung von 50 Theilen Alkohol und 950 Theilen Wasser (statt mit reinem Wasser, wie sonst üblich). Es entstehen reine Weissen. Um tiefblaue Schatten zu erzielen, gibt man die Copien (ohne inzwischen zu waschen) aus dem Alkoholbade in eine zweiprocentige Kaliumbichromatlösung (einige Minuten lang), spült mit einer Lösung von verdünnter Essigsäure (1 : 50) ab und trocknet.

Eisenblau-Projectionsdiapositive stellt T. Th. Baker derart her, dass er die Präparationslösung einer warmen Lösung von 2½ g harter Gelatine in 30 ccm Wasser zufügt und mit dieser Mischung Glasplatten überzieht. Die weitere Behandlung vollzieht sich in genau derselben Weise wie beim Eisenblauprocess („Phot. Mitt." 1900, Bd. 37, S. 34; aus „Amateur-Photographer").

G. E. Brown gibt im „Amateur-Photographer" 1899, S. 509 („Apollo" 1900, S. 33) folgende Vorschrift zur Herstellung von Kallitypien: 85 ccm 20procentige Ferrioxalatlösung, 7 g Silbernitrat und 15 ccm Wasser werden gelöst und mittels Schwammes kreuzweise auf Papier gestrichen; es wird auf einem Reissbrette festgeheftet und in der Nähe eines Ofens getrocknet. Beim Copiren legt man ein Blatt Wachsleinwand dahinter, um Feuchtigkeit abzuhalten. Die Empfindlichkeit ist etwas grösser als bei Celloïdinpapier.

Entwickler für	schwarze Töne	Purpurtöne	Sepiatöne
Borax	10 g,	3 g,	
Seignettesalz	7,5 „	10 „	5 g,
Wasser	100 ccm,	100 ccm,	100 ccm,
einproc. Kaliumbichromatlösung	10 „	10 „	6 „

Flaue Copien werden mittels grösseren Zusatzes von Chromat entwickelt. Die Bilder legt man mit der Bildseite nach oben in den Entwickler; Zeitdauer: ¼ bis 2 Stunden. Fixirbad: 1 Theil Ammoniak und 50 Theile Wasser (10 Minuten lang); wird einmal gewechselt.

Ueber Kallitypie siehe Brooke („Phot. Mitt.", Bd. 36, S. 160).

Unter den Namen „Panak" und „Birassol" wurden (1899) zwei photographische Geheimmittel zur Erzielung von Bildern auf Stoffen, Holz, Cartons u. s. w. annoncirt. Es handelt sich hierbei um Eisen-Silbercopien nach Art der Kallitypie (vergl. Eder, „Ausf. Handb. d. Phot.", 2. Aufl., Bd. 4, S. 204 und 253). E. Valenta untersuchte diese Geheimmittel („Phot. Corresp." 1899) und gab eine Vorschrift zur Herstellung ähnlich wirkender Präparationsflüssigkeiten:

A. Grünes Ferriammoniumcitrat . . 2,5 g,
Wasser . . . . 25 ccm.

B. Silbernitrat . . . . 3,5 g,
Wasser . . . . 15 bis 20 ccm.

Hierzu wird Ammoniak bis zur Wiederauflösung des entstandenen Niederschlages gegeben und der Ueberschuss an Ammoniak durch vorsichtigen Zusatz einiger Tropfen verdünnter Schwefelsäure entfernt [1]), so dass die Flüssigkeit zwar noch alkalisch reagirt, aber kaum mehr nach Ammoniak riecht. Man mischt A und B sodann und bewahrt die Lösung in einer lichtdicht geschlossenen Flasche auf. Statt des grünen Salzes kann auch braunes Ferriammoniumcitrat oder Ferriammoniumtartrat verwendet und die Schwefelsäure durch Citronensäurelösung ersetzt werden. Man erhält dann eine braune Flüssigkeit, welche mittels Pinsels auf die Unterlage aufgestrichen, getrocknet, copirt und in einem Fixirbade, bestehend aus 5 Theilen Fixirnatron, 2 Theilen Natriumsulfit und 100 ccm Wasser, fixirt wird. Die Farbe der Copien ist bräunlich.

Vollenbruch empfiehlt die Kallitypie als billigen Ersatz für Platinpapier, und zwar in nachstehender Form. Das Rohpapier wird vorpräparirt mittels: 5 g Gelatine, 3 g Citronensäure, 1000 ccm Wasser und 7 ccm Chloraluminium-Lösung (hergestellt durch Auflösen von 3 g Aluminiummetall in 18 ccm Salzsäure und 38 ccm Wasser); hierin wird das Papier untergetaucht und nach 2 Minuten zum Trocknen aufgehängt.

Die Sensibilisirungslösungen bestehen aus:

I.	Destill. Wasser	100 ccm,
	Gelatine	0,5 g,
	Salicylsäure	0,05 „
II.	Destill. Wasser	100 ccm,
	grünes Ammoniumferricitrat (citronensaures Eisenoxyd-Ammoniak)	20 g.
III.	Destill. Wasser	80 ccm,
	Silbernitrat	10 g.
IV.	Destill. Wasser	100 ccm,
	Urannitrat	20 g.

Vorstehende Lösungen werden gemischt und auf das vorpräparirte Papier gebracht, mittels Wattebausches oder runden Borstenpinsels gleichmässig über den Bogen vertheilt und mit einem Vertreiber egalisirt. Dann wird schnell und mässig scharf getrocknet. Das fertige Papier hält sich,

1) Ammoniakalische Lösungen von Silbersulfat können als Ersatz der ammoniakalischen Silbernitratlösung dienen

or Licht und Feuchtigkeit geschützt, etwa 4 Tage, besser ist s jedoch, für den jedesmaligen Bedarf frisches Papier anufertigen. Je nachdem man nun die Mischungsverhältnisse on Silber und Eisen verschiebt, erhält man verschiedenartige Resultate, mehr Silber gibt weichere, mehr Eisen härtere Bilder. Die Verhältnisse von Eisen, Silber und Uran zu einander beeinflussen den Ton des fertigen Bildes. Verminderung des Urans gibt mehr braune, Vermehrung mehr blauschwarze Töne. Folgendes Mischungsverhältniss gab mir die besten Resultate bei Verwendung eines normalen Portraitnegatives; der Ton des Bildes ist grauschwarz und von Platin nicht zu unterscheiden. Man nehme: Lösung I 2 ccm, Lösung II 2 ccm, Lösung IV 4 ccm und Lösung III 4 ccm. Die einzelnen Lösungen müssen genau in der angegebenen Reihenfolge gemischt werden, da sonst unfehlbar eine Trübung des Gemisches entsteht und das Resultat dann sehr in Frage gestellt ist. Das Präpariren des Papieres darf wegen seiner hohen Empfindlichkeit nur bei gelbem Lichte vorgenommen werden, ebenso das Einlegen und Nachsehen beim Copiren, sowie das Entwickeln. Copirt wird, bis das Bild mit den Halbtönen schwach sichtbar erscheint. Das Bild kommt aus dem Copirrahmen sofort in nachfolgenden Entwickler: 700 ccm Wasser, 30 g Eisenvitriol und 10 ccm Essigsäure. Aus dem Entwickler kommen die Bilder in ein Klärbad, bestehend aus verdünnter Salpetersäure (1 : 10). Darin verbleiben dieselben 3 Minuten und kommen dann in folgendes Fixirbad: 1000 ccm Wasser, 180 g Natriumthiosulfat (Fixirnatron), 25 g Natriumsulfit und 3 ccm Schwefelsäure („Deutsche Photogr.-Zeitung" 1899, S. 168).

Baron Hübl schrieb über Kallitypie, Similiplatin und andere Copien auf Eisen-Silberpapier („Lechner's Mitth." 1899, S. 97). Zur Herstellung von Kallitypien wählt Hübl das auch für die Präparation von Platinpapier gebräuchliche, mit Oxalsäure angesäuerte oxalsaure Eisenoxyd (Ferrioxalat). Man verdünnt diese im Handel erhältliche 20 procentige Lösung mit dem ein- bis zweifachen Volumen Wasser und überzieht das Papier mit Hilfe eines Pinsels in der aus dem Platinverfahren bekannten Weise. Das sensibilisirte Papier muss gegen Licht und Feuchtigkeit sorgfältig geschützt aufbewahrt werden; es erhält sich dann zwar längere Zeit vollkommen brauchbar, doch ist es zu empfehlen, stets nur das jeweilig gebrauchte Papier zu sensibilisiren. Man copirt so lange, bis das ziemlich deutlich sichtbare Eisenbild alle Details zeigt, bringt dann die Copie in eine Tasse und übergiesst sie mit der aus Silbernitrat und citronensaurem Ammon bestehenden Ent-

wicklerlösung. Man bereitet diese Lösung in folgender Weise: 40 g Citronensäure werden mit 40 ccm Wasser übergossen und dann 40 ccm Ammoniak zugefügt. Die Flüssigkeit erwärmt sich, und die Citronensäure geht langsam in Lösung. Ist die ganze Säure gelöst, so prüft man mit Lackmuspapier, ob die Flüssigkeit sauer oder alkalisch reagirt, worauf man so viel Ammoniak, resp. Citronensäure zufügt, bis neutrale Reaction eintritt, also die Lösung weder blaues noch rothes Lackmuspapier verändert. Diese Lösung, welche auch bei den später zu beschreibenden Methoden zur Anwendung gelangt, wird als „Ammoniumcitratlösung" bezeichnet. Das Ammoniumcitrat besitzt die bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit, die meisten Silbersalze in ziemlicher Menge zu lösen, und aus diesem Grunde ist dasselbe den anderen Alkalicitraten bei der Ausführung des Eisen-Silberverfahrens vorzuziehen. Zur Herstellung des Entwicklers werden 20 ccm Ammoniumcitratlösung, 80 ccm Wasser und 8 ccm zehnprocentige Silbernitratlösung gemischt. Das Bild erscheint in diesem Entwickler sehr rasch; sobald es volle Kraft und alle Details zeigt, bringt man es, ohne vorher abzuspülen, in nachstehende Waschlösung: 20 ccm Ammoniumcitratlösung, 80 ccm Wasser und 3 g Citronensäure. Man belässt die Copie etwa 10 Minuten in dieser Flüssigkeit und wäscht dann in mehrmals gewechseltem Wasser. Die Bilder zeigen eine schwarze, den Platincopien ähnliche Farbe. Wünscht man bräunliche Töne zu erzielen, so restringirt man den Silbergehalt des Entwicklers auf etwa die Hälfte. Das Verfahren liefert bei weichen Negativen nur flaue Copien, durch Zusatz von chromsaurem Kalium lassen sich aber analog wie beim Platindruck die Contraste erheblich steigern.

Eine andere Methode der Herstellung von Kallityppapier, welche auch dem von Dr. König in Schleswig als „Holsatia-Papier" in den Handel gebrachten Copirpapier entspricht, ist die folgende von Baron Hübl empfohlene.

Zur Sensibilisirung benutzt man die für Präparation von Platinpapier übliche, mit Oxalsäure angesäuerte 20 procentige Eisenoxalatlösung und Silbernitrat in nachstehender Mischung: 15 ccm Eisenlösung, 8 ccm Silbernitratlösung (1:10) und 5 bis 10 ccm Wasser. Je grösser das zu überziehende Papier und je grösser dessen Saugfähigkeit, desto höher wählt man den Wasserzusatz. Nach dem Auftragen der Sensibilisirung wird das Papier rasch getrocknet, was bei kleinen Stücken — z. B. Postkarten — am besten über einer Spirituslampe geschieht, und trocken aufbewahrt. Das Papier, das im Aussehen dem Platinpapier vollkommen gleicht, verdirbt zwar unter dem Einflusse

von Feuchtigkeit nicht so rasch wie dieses, doch ist es jedenfalls empfehlenswerth, die Einlagen im Copirrahmen thunlichst trocken zu halten. Das Papier ist sehr empfindlich; 1 bis 2 Minuten im Sonnenlichte oder etwa 10 Minuten im Schatten genügen, um ein schwaches braunes Bild sichtbar zu machen, das nach dem Entwickeln alle Details zeigt.

Für die oben angegebene Sensibilisirung ist die Entwicklung mit Ammoniumcitrat vorzuziehen. Man verwendet die oben angegebene Ammoniumcitratlösung und mischt: 80 ccm Wasser, 20 ccm Ammoniumcitratlösung und 3 ccm Citronensäure (1 : 10). Der Entwickler liefert braunschwarze Bilder. Wünscht man rein schwarze Copien, so gebraucht man einen alkalischen Borax-Entwickler: 60 ccm Wasser, 20 ccm gesättigte Boraxlösung und 20 ccm Ammoniumcitratlösung. Wegen der alkalischen Reaction der Flüssigkeit nimmt das Papier infolge der sich bildenden basischen Eisensalze eine allgemeine gelbliche Farbe an, die sich jedoch durch längere Behandlung mit der obigen sauren Ammoniumcitratlösung entfernen lässt. Um braune Copien zu erzielen, entwickelt man mit Kaliumoxalatlösung (1 : 5). Durch Mischung dieser Flüssigkeit mit der Ammoniumcitratlösung können verschiedene Braun-Nuancen erhalten werden. Die Entwicklerlösungen wirken gleichzeitig auch fixirend, daher man die Bilder nur mehr mit Wasser auszuwaschen hat. Es erscheint jedoch nothwendig, die Copien mindestens eine Viertelstunde ganz untergetaucht im Entwickler zu belassen. Auch dieses Papier gibt nach gewöhnlichen Negativen nur flaue Copien, daher man der Sensibilisirung oder dem Entwickler reichliche Mengen von Kaliumchromatlösungen zufügen muss.

Das Eisen-Silberpapier zeigt eine höhere Empfindlichkeit und eine sehr lange, weniger abgestufte Scala als das Platinpapier, wodurch eben die Neigung zu flauen Copien bedingt wird. Dieser Unterschied zwischen beiden auf gleicher Grundlage ruhenden Processen ist leicht erklärlich, wenn man bedenkt, dass jedes Atom Eisen in Oxydulform ein Atom Silber und nur ein halbes Atom Platin abzuscheiden vermag. Platinpapier muss daher vor dem Entwickeln ein viel deutlicheres Eisenbild zeigen, als das Silberpapier, und strebt man bei beiden ungefähr gleiche Gradation an, so muss die Empfindlichkeit des letzteren durch Zusatz oxydirender Substanzen (Chromate) herabgesetzt werden (Hübl).

Positiv-Lichtpausepapier ohne Gallussäure-Entwicklungsbad erzeugt die „Actieselskabet Phos“ in

Kopenhagen. Das Lichtpausepapier ist ein Eisengalluspapier, welches einfach copirt und nach dem Copiren mit Wasser entwickelt wird („Phot. Corresp." 1899).

Copirverfahren mit Nitroprussidnatrium. — Ferrisalze und Quecksilberchlorid.

Copirverfahren mit Nitroprussidsalzen. R. B. West in Newhaven, Connecticut (U. St. A.), ersetzt das bei der Präparation von Cyaneisenpapieren benutzte rothe Blutlaugensalz durch Ammonium-, Kalium- oder Natriumnitroprussid.

West bestreicht photographisches Rohpapier mit folgender Lösung:

Nitroprussidammonium	25 g,
citronensaures Eisenoxydammoniak .	30 „
Wasser	100 ccm.

Zu dieser Lösung kann man, um den Ton der Bilder zu modificiren, kleine Mengen anderer citronensaurer Salze hinzufügen, z. B. citronensaures Magnesium für kupferdruckschwarze Töne, oder citronensaures Zink für braune Töne. Diese Zusätze sind jedoch nicht unbedingt erforderlich. Statt des Nitroprussidammonium kann man auch Nitroprussidnatrium oder Nitroprussidkalium verwenden, doch geben diese geringere Empfindlichkeit als das Ammoniumsalz, welches deshalb vorzuziehen ist. Papier, welches mit obiger Lösung präparirt ist, färbt sich am Lichte braun oder schwarz. Die Copien werden 2 bis 3 Minuten lang in Wasser gewaschen, um die überflüssigen Chemikalien zu entfernen, und dann 5 Minuten lang in ein Bad von:

Bleiacetat	2 g,
Wasser	100 ccm

gebracht, um die Copien haltbar zu machen, worauf man kurze Zeit wäscht („Phot. Mitt." 1899, Bd. 36, S. 322 aus „Brit. Journ. Phot.").

Valenta prüfte dieses West'sche Verfahren („Phot. Corresp." 1899) und fand, dass es nur ungefähr den 30. Theil der Empfindlichkeit von Albuminpapier besitzt. Die Copien haben an den belichteten Stellen eine tiefbraune Farbe. Beim Einlegen in Wasser löst sich die Präparation an den nicht belichteten Stellen rasch auf, und man erhält ein braungrünes

Bild, über dessen Weissen ein dünner, bräunlicher Hauch gelagert erscheint. Trocknet man die kurz gewaschenen Copien, so erhält man ein dunkel grünbraunes Bild. Legt man sie in eine zweiprocentige Lösung von Bleiacetat, so nimmt das Bild eine dunkelviolette Farbe an. Nach dem Waschen und nach dem Trocknen nimmt das Bild die Farbe eines Eisengallus-Papierbildes an. Legt man das in der Bleiacetatlösung getonte Bild in stark verdünnte Salzsäure, so nimmt es eine blaue Farbe an. Nach dem Waschen und Trocknen hat ein solches Bild das Aussehen einer Cyanotypie. Setzt man der Präparation Magnesiumcitrat zu, so erzielt man etwas dunklere Bilder. Weit empfindlicher ist Papier mit einer Präparation von Natriumnitroprussid und grünem Ferriammoniumcitrat. Was die chemischen Vorgänge anbelangt, welche bei der Belichtung und nachherigen Behandlung des Bildes bei diesem Copirprocesse vor sich gehen, so tritt nach Valenta in erster Linie, analog wie beim Cyanotypprocesse, bei der Belichtung des Nitroprussidpapieres eine Reduction des Ferrisalzes zu Ferrosalz ein, welches dann auf das Nitroprussidsalz in der Weise wirkt, dass aus demselben Ferronitroprussid, das ein chokoladebraunes, in Wasser unlösliches Pulver darstellt, gebildet wird. Es müssten also, wenn keine weiteren Zersetzungen auftreten würden, mit dem Nitroprussidpapier rein braune Töne erzielt werden, was aber keineswegs der Fall ist, da das Papier, wie oben gesagt wurde, nach dem kurzen Waschen braungrüne Bilder liefert, welche durch Behandeln mit Bleiacetat dunkelviolett werden.

Wie Roussin (Eder's „Handb. d. Phot.“, I. Bd., I. Th., S. 170) in den 50er Jahren bereits nachgewiesen hat, tritt bei der Einwirkung des Lichtes auf Gemische von Natriumnitroprussid und Eisenchlorid eine Zersetzung unter Abscheidung von Berlinerblau ein. Eder, welcher diese Reaction genauer studirte („Berichte der kais. Akad. d. Wissensch. in Wien“ 1885, II. Abth., Juliheft), wies nach, dass das Natriumnitroprussid für sich in wässeriger Lösung unter Auftreten von Blausäure und Abscheidung von Berlinerblau zersetzt wird und dass die Gegenwart von Ferrichlorid diese Reaction um das 20fache beschleunigt. Wie Valenta sich durch Versuche überzeugt hat, verhalten sich Gemische von Natriumnitroprussid und Ferriammoniumcitrat ähnlich, und wird auch das chokoladebraune Ferronitroprussid bei Gegenwart von Feuchtigkeit unter Abscheidung von Berlinerblau zersetzt. Das Bild besteht also bei dem Nitroprussid-Eisencopirverfahren der Hauptmenge nach aus einem Gemenge von noch unzersetztem Ferronitroprussid und Berlinerblau.

Ein Copirverfahren mit Quecksilberchlorid und Ferriammoniumcitrat oder -Tartrat gab Valenta an. Wenn man in analoger Weise, wie dies bei gewissen Eisensilberprocessen geschieht, mittels Arrow-root-Lösung vorpräparirte Papiere mit einem Gemische von Quecksilberchlorid- und Ferriammoniumcitrat-Lösung streicht und trocknen lässt, erhält man ein Copirpapier. Setzt man derartig präparirtes Papier unter einem Negative dem Lichte aus, so erhält man ein blassbraunes Bild auf grünem Grunde. Wäscht man dieses Bild in Wasser, so bleibt ein blassbraunes Bild zurück. Die auf diese Art erhaltene Copie gibt, gut mit Wasser gewaschen und dann mit einem geeigneten alkalischen Entwickler behandelt, ein kräftiges Bild, welches (besonders, wenn es in der Wärme bei 80 bis 90 Grad C. getrocknet wurde) eine hübsche blauschwarze Farbe aufweist.

Der Process, welcher sich bei der Belichtung des Gemenges vollzieht, scheint nach Valenta in der Bildung eines Ferromercurosalzes zu bestehen, welches wasserunlöslich ist und von Ammoniak unter Bildung von braunen basischen Salzen verändert wird.

Am besten wirkte folgende Mischung:

A.	Wasser	200 ccm,
	Ferriammoniumcitrat (grünes Salz) .	40 g,
	Citronensäure	4 „
B.	Wasser	100 ccm,
	Gelatine	6 g,

bei gelbem Lichte warm vermischt mit:

C.	Alkohol	100 ccm,
	Quecksilberchlorid	24 g.

Das Papier wird mit dieser Flüssigkeit lauwarm gestrichen, der Strich ausgeglichen und trocknen gelassen. Man copirt unter einem gut gedeckten Negative, wäscht, behandelt mit Ammoniak (1:20), wäscht wieder und entwickelt dann mit Hydramin-Entwickler („Phot. Corresp." 1899).

Platinotypie.

Vèzes stellt Kaliumplatinchlorür durch Kochen von 100 g Kaliumplatinchlorid mit 37 g krystallisirtem, neutralem Kaliumoxalat her. Es bildet sich unter Kohlensäure-

Entwicklung allmählich das Platinchlorür-Doppelsalz. Man erhält 80 Proc. der theoretischen Ausbeute („Brit. Journ. Phot." 1898, S. 263; „Chemical News").

Ueber die Tonung von Platindrucken und Verstärkung der Auscopirpapiere siehe Raimund Rapp, S. 90 dieses „Jahrbuches".

Von W. J. Warren erschien The platinotype Process, London 1899. Es enthält eine kurze Beschreibung der Herstellung und Verarbeitung von Platinpapier und als Illustration die Abbildung eines copirten, aber noch nicht entwickelten Platinbildes.

Platindruck mittels farbiger Gläser. Es ist bekannt, dass man beim Copiren flauer Negative erheblich kräftigere Abzüge erzielt, wenn man das Negativ mit einer hellgrünen Scheibe bedeckt. Dies gilt aber nur für Silber-Copirpapiere; bei Platinpapieren ist die Sache umgekehrt. Hier wird durch ein grünes Glas eine Verminderung der Gegensätze herbeigeführt, während blaues Glas härtere Drucke erzeugt. Man vermeide deshalb für den Platindruck gelbstichige Negative, wie sie durch den Pyro-Entwickler gewonnen werden („Phot. Chronik"; „Phot. Rundschau" 1899, S. 396).

Als Platonapapier bezeichnet die Ilford Comp. in London eine von ihr im Jahre 1899 erzeugte Handelssorte von Platinpapier. Es wird, wie gewöhnlich, in Chlorcalciumbüchsen versendet. Die Präparation besteht gleichfalls aus Ferrisalz und Platinsalz. Das Platonapapier ist ein Kalt-Entwicklungspapier, welches mittels einer Lösung von $^1/_2$ Theil Kaliumphosphat, 2 Theilen Kaliumoxalat und 28 Theilen Wasser entwickelt wird. Man kann auch Vorrathslösungen mit der halben Menge Wasser herstellen und dann vor dem Gebrauche verdünnen. Das Fixiren geschieht in verdünnter Salzsäure (1:80).

Sparham Camp zieht zum Tonen von Platinotypien mit brauner Farbe das Uran-Tonbad (Eder's „Ausf. Handb. d. Phot.", Bd. 4, 2. Aufl., S. 233) der Packham'schen Methode (Färbung mit Catechulösungen, siehe dieses „Jahrbuch" für 1896, S. 523) vor; das Packham'sche System sei mehr ein allgemeiner Färbungsprocess des Papierbildes, als ein eigentlicher Tonungsprocess („Photogr. News" 1899, S. 440).

Zusatz von Glycerin zum Entwickeln beim Platinotyp-Process verzögert bekanntlich den Process, so dass man ihn besser überwachen kann. Camp demonstrirte in der Sheffield Phot. Soc. („Phot. News" 1899, S. 440) die

Hervorrufung mit glycerinhaltigem Oxalat-Entwickler. Er überzog auch die Platinotypien zuerst mit reinem Glycerin, dann trug er mittels eines Pinsels den Entwickler auf. Hierdurch soll Ueberbelichtung verbessert und locale Entwicklung befördert werden.

Auch J. Keiley schreibt über die Verwendung des Zusatzes von Glycerin beim Entwickeln von Platinbildern. Er erwähnt, dass Zusatz von Glycerin zum Kaliumoxalat beim Entwickeln von Platinotypien wiederholt empfohlen wurde, um reine Weissen zu erhalten; doch leiden die Halbtöne dabei. Sehr gute Resultate erhielt er jedoch, wenn er die Platincopien gleichmässig mit einer dünnen Schicht von reinem Glycerin bestrich. Es ist erforderlich, jeden Ueberschuss des Glycerins mittels Fliesspapier zu beseitigen. Dann wird mit Oxalat entwickelt und auch hier durch Entfernung des Oxalats an den stärker entwickelten Stellen durch Fliesspapier der Fortgang der Entwicklung regulirt („Bull. Assoc. belge Phot." 1900, S. 35).

Platindrucke nach flauen Negativen kann man nach P. von Jankó gut entwickeln, wenn man der Kaliumoxalat-Lösung ungefähr 1½ Proc. Ammoniumpersulfat zusetzt („Phot. Mitt.", Bd. 36, S. 56; „Atelier des Photogr."; „Phot. Rundschau" 1898, S. 354).

Ueber die Haltbarkeit, resp. das Vergilben der Platindrucke äussert sich E. W. Hayes (1899). Es kommt infolge unsorgfältigen Arbeitens vor, dass auch Platindrucke vergilben. Dieses Vergilben ist jedoch ganz anderer Art als bei Silberbildern. Während beim Vergilben der Silberbilder das Bild selbst verblasst, bleibt dasselbe beim Platindruck unverändert, indem sich nur der Papiergrund gelb färbt. Wenn man vergilbte Platindrucke in einer Lösung von 20 g Chlorcalcium, 15 g Soda und 200 ccm Wasser badet, so werden dieselben wieder eben so klar und brillant, wie ursprünglich, was den besten Beweis liefert, dass das Bild selbst unverändert bleibt. Es empfiehlt sich nach der beschriebenen Behandlung die Drucke einige Minuten in schwache Salzsäure zu legen und dann wie gewöhnlich zu waschen („Phot. Mitt." 1899, S. 350, aus „Brit. Journ. Phot." 1899).

Pigmentdruck und Ozotypie. — Farbige Bilder mit Chromatgelatine.

Von Eduard Belin erschien im Verlage von Gauthier-Villars in Paris eine Anleitung zum Kohledruck „Manuel pratique de photographie au charbon“, Paris 1900.

Duchochois beschreibt die bereits bekannten Methoden zur Präparation von Pigmentpapier („Phot. Mitt.“ 1899, Bd. 36, S. 88; „Phot. Times“).

Pigmentdruck auf rauhem Papier mit doppelter Uebertragung. Nach H. W. Bennet kann man nach folgender Methode Pigmentdrucke mit doppelter Uebertragung auf fast jeder Papiersorte herstellen, und zwar mit wenig mehr Mühe, als bei Anwendung des käuflichen doppelten Uebertragungspapieres. Man kann nämlich als doppeltes Uebertragungspapier (final support) jedes für einfache Uebertragung präparirte Papier oder auch jede Art glatten oder mässig rauhen gewöhnlichen Papieres verwenden, letzteres muss jedoch mit einer Lösung von:

Nelson-Gelatine Nr. 1	7,5 g,
Wasser	75 ccm,

zu der man nach vollständiger Auflösung eine Lösung von:

Chromalaun	1,25 g,
Wasser	60 ccm

unter heftigem Rühren zufügt, vorpräparirt werden (Eder, „Pigmentverfahren“). Nach dem Trocknen muss das Papier ein zweites Mal mit der Gelatinelösung bestrichen werden. Das so präparirte Papier ist unbegrenzt lange haltbar („Phot. Mitt.“ 1899, S. 214 nach „Photography“).

Sepiafarbenes Kohlepapier für Aetzzwecke. C. Fleck theilt nachstehendes Recept für ein Aetzpapier (für Heliogravuren) mit, welches durch wenig Harzzusatz und eine dünne Klebeschicht ein leichtes, schnelles Aetzen gestattet, keine Aetzsternchen gibt, und mit welchem trotzdem weiche, aber contrastreiche Abstufungen erzielt werden:

Harte Gelatine	10 g,
weisses Gummi arabicum . . .	10 „
Fischleim	50 „
weisser Candiszucker	5 „
destillirtes Wasser	300 ccm,
Kaliumbichromat	5 g,
syr. Asphalt	3 „
Colophonium	1 „
rothes Akaroïdharz	1 „

Man setze die Klebestofflösung zuerst an und lasse sie kalt mindestens 48 Stunden stehen; sodann erwärme man dieselbe, bis eben die Gelatine zum Schmelzen kommt, gebe das pulverisirte Kaliumbichromat hinzu und zuletzt den Harzzusatz, welchen man vorher mit Alkohol aufs feinste verrieben hat. Diese Masse giesse man auf eine sorgfältig geputzte und talkumirte nivellirte Glasplatte und lege vorsichtig Filtrirpapier, Fliesscarton oder auch Zeichenpapier, welches durch warmes Wasser gezogen wurde, darauf. Selbstredend kann auch photographisches Rohpapier verwendet werden. Nach vollständigem Trocknen wird das nunmehr fertige Pigmentpapier vom Glase abgezogen. Dieses Papier soll am gleichen Tage benutzt werden, da es sich seiner hohen Empfindlichkeit halber rasch zersetzt. Ammoniak soll vermieden werden, besonders dann, wenn man ausser obigen Klebestoffen noch Eiweiss benutzen will („Phot. Chronik" 1899, Nr. 85).

Retouchir-Farben für den Pigmentdruck. Zur Retouchirung der Pigmentbilder benutzt man vielfach das von den Abschnitzeln der betreffenden Papiere abgeschabte Pigment. Nun existiren aber die gegenwärtig von der Londoner Autotype Comp. verwendeten Pigmente auch in einer Präparation als feuchte Wasserfarben in Porzellannäpfchen. Solche Retouchirfarben sind durch die Firma A. Moll zu beziehen und werden vorläufig in den Nuancen Braun, Röthel, Sepia, Dunkelblau und Meergrün vorräthig gehalten.

Celluloïd mit mattirter Oberfläche für Pigmentbilder liefern: Gebr. Grundmann, Leipzig, Nicolaistr. 41; Ed. Liesegang, Düsseldorf; J. F. Schippang & Co., Berlin, Prinzenstr. 24, und Fr. Wilde & Sohn, Görlitz.

Anwendung von Persulfat im Chromatprocesse. Die Eigenschaft des Ammoniumpersulfates, die Chromoxyde in Chromsäure zu verwandeln, ermöglicht es, dasselbe zur Entwicklung übercopirter Bilder auf Chromatschichten in jenen Fällen zu verwenden, in welchen man mit den gewöhnlichen Mitteln kein Auskommen findet. Das Verfahren ist bei Pigmentpapier und bei den Chromatschichten der photomechanischen Reproductionsverfahren anwendbar. Man kann hierzu eine fünfprocentige, mit einprocentiger Schwefelsäure versetzte Ammoniumpersulfat-Lösung verwenden und dieselbe 1/2 Stunde einwirken lassen; hierauf kann man mit lauem Wasser entwickeln. Das Persulfat oxydirt und löst, wenigstens theilweise, die unlösliche Chromatgelatine, so dass der Bildträger leichter in lauem Wasser löslich wird (Namias, „Phot. Corresp." 1899, S. 217).

Ein Bichromat-Positivprocess wird von Ch. Gravier ie folgt beschrieben: Weisses Papier wird in vierprocentige ösung von Kaliumbichromat etwa 5 Minuten lang getaucht, ann im Dunkeln getrocknet, unter einem Negative belichtet, is die Einzelheiten in den Schatten erschienen sind, was ürzere Zeit in Anspruch nimmt, als bei Silberpapieren, dann ei schwachem Lichte gewaschen, bis jede Gelbfärbung in en Schatten verschwunden ist, hierauf in fünfprocentiger isenvitriol-Lösung gebadet, abermals gewaschen, endlich in allussäure-Lösung von beliebiger Stärke entwickelt. Die arbe der Bilder ist violettschwarz und soll sehr beständig ein. Man kann auch blaue Bilder erhalten, wenn man statt allussäure Kaliumferrocyanid (gelbes Blutlaugensalz) nimmt „Phot. Rundschau“ 1899, S. 118). [Es sind dies keineswegs eue, sondern wohlbekannte alte Processe, welche in der's „Ausf. Handb. der Phot.“, 2. Aufl., Bd. IV, S. 436ff., uellenmässig behandelt sind.]

Herstellung farbiger monochromer Bilder ittels Chromatgelatine. Namias gab folgendes erfahren zur Erzeugung von farbigen Diapositiven an, welches r dem Pigmentverfahren vorzieht. Das Princip desselben eruht auf der bekannten Eigenschaft der Chromatgelatine, im ichte mehr oder weniger die Aufsaugungsfähigkeit für lüssigkeiten zu verlieren (Ueber derartige Färbeprocesse auf hromatgelatine und Chromateiweiss siehe Eder, „Ausf. Handb. d. Phot.“, 2. Aufl., Bd. 4, S. 272). Wird eine Chromatgelatineschicht unter einem Diapositive dem Lichte exponirt, so wird dieselbe unter den durchsichtigen Theilen desselben m Verhältnisse unlöslich werden, unter den dunklen Theilen mehr oder weniger löslich bleiben. Taucht man eine solche Platte nach dem Waschen in eine gefärbte Flüssigkeit, so wird dieselbe von den löslichen Theilen der Gelatine mehr oder minder aufgesaugt und daher wieder ein Diapositiv von entsprechender Farbe geben. Namias benutzt zur Färbung verschiedene Lösungen, welche, nach einander angewendet, in der Bildschicht unlösliche Niederschläge bilden. So z. B. erhält man ein schönes rothes Bild, wenn man die belichtete Platte nach dem Waschen in eine Urannitratlösung taucht und nach einiger Zeit, ohne nochmals zu waschen, in eine solche von Kaliumferrocyanid bringt; in der Schicht bildet sich ein unlöslicher, rother Niederschlag von Uranferrocyanid. Der auf der Oberfläche sich bildende rothe Niederschlag (da die Platte zwischen den Operationen nicht gewaschen wird), lässt sich unter dem Wasserstrahle oder durch leichte Reibung entfernen. Zu diesem Processe können am einfachsten ver-

dorbene Gelatine-Emulsionsplatten nach vorherigem Fixiren und Waschen verwendet werden. Der Process ist auch auf Papier anwendbar. Das Verfahren könnte auch auf die Emailphotographie Anwendung finden („Phot. Corresp." 1899, S. 473, aus „Bull. Soc. Phot. Italiana" 1898, S. 247).

Pigmentbilder auf farbigem Untergrunde (rothem Papier u. s. w.) stellten Biesalski und Krüger her („Phot. Mitt.", Bd. 36, S. 173; „Deutsche Photogr.-Zeitung" 1899, S. 295); man erhält so zwei oder mehrfarbige Bilder (siehe S. 607 dieses „Jahrbuches").

Ueber Thomas Manly's Ozotypie siehe Eduard Kuchinka, S. 50 dieses „Jahrbuches".

Gummidruck.

Hildesheimer („Phot. Centralbl.", S. 68) schlägt jetzt vor, an Stelle von reiner Gelatine zur Vorpräparation des Papieres guten cölnischen Leim zu verwenden. Man lässt 5 Theile Leim in 100 Theilen kalten Wassers aufquellen und bringt denselben dann über leichtem Feuer unter beständigem Umrühren zum Schmelzen. Hierauf setzt man 5 Theile einer fünfprocentigen, warmen Chromalaunlösung unter Umrühren hinzu. Die Mischung wird mit breitem, starkem Pinsel auf das Papier warm aufgestrichen. Das Trocknen des Papieres geschieht in wagerechter Lage. Nach Dr. L. Dannegger (München) ist es das einfachste, wenn man das Papier zum Gummidruck mit einer Gelatine vorpräparirt, welche infolge von starkem Alkalizusatze ihr Gerinnungsvermögen verloren hat. Man gibt zu zwei- bis fünfprocentiger Gelatinelösung so lange tropfenweise Aetznatron oder Aetzammoniak hinzu, bis eine Probe im Reagenzglase rothes Lackmuspapier stark blau färbt. Eine so hergerichtete Gelatine bleibt auch in der Kälte flüssig und kann kalt auf das Papier aufgestrichen werden. Zu 2 Procent mit Chromalaun oder Formalin versetzt, wird sie wasserunlöslich. Der Zusatz von Alkali schadet den Bildern nicht („Phot. Rundschau" 1899, S. 158).

In Bezug auf die Vorpräparation des Papieres zum Gummidrucke räth J. Hofmann, diese Präparation in zwei Theile zu trennen: das Papier zuerst zu leimen und den Leim nachher zu härten. Man lässt 25 g Gelatine in 500 ccm Wasser quellen, erwärmt dann im Wasserbade und streicht mit breitem Borstenpinsel die heisse Lösung auf das Papier möglichst gleichmässig und reichlich auf. Durch Verstreichen

nach verschiedenen Richtungen sucht man die Streifen zu beseitigen. Ist das Papier vollkommen getrocknet, so überstreicht man es mit der härtenden Flüssigkeit. Diese besteht aus 25 ccm der käuflichen (40procentigen) Formalinlösung auf 500 ccm Wasser; sie wird mit dem Borstenpinsel reichlich aufgetragen („Phot. Centralbl.“ 1899, Heft 18; „Phot. Rundschau“ 1899, S. 395).

Für den Gummidruck lassen sich mit Vortheil farbige Harze verwenden: rothes Akaroïdharz, Asphalt, Curcuma, Drachenblut, Guajakharz u. s. w.

A.	Destillirtes Wasser	100 ccm,
	weisses Gummi arabicum in Körnern	25 g,
	weisser Candiszucker	2 bis 3 „
	Ammoniumbichromat	5 „
	Ammoniak von 0,910	5 bis 8 ccm.
B.	Harzstaub	5 bis 10 g,
	absoluter Alkohol	15 bis 20 ccm.

Zum Gebrauche wird die filtrirte Lösung A mit der pastenartigen Lösung B vermischt und hiermit gut geleimtes, rauhkörniges Zeichenpapier ein- bis zweimal bestrichen. Der erste Anstrich muss völlig trocken sein, bevor man zum zweiten schreitet. Copirt wird 15 bis 30 Minuten in der Sonne. Uebercopirte Bilder werden mit heissem Wasser entwickelt. Auch empfiehlt sich Entwicklung mit Sägespähnen. Bei dünnem Auftrage erhält man Bilder von mehr künstlerischer Wirkung; bei dickem Auftrage haben die Copien das Aussehen von Pigmentdrucken („Phot. Chronik“ 1899, S. 368; „Phot. Rundschau“ 1899, S. 294).

Chromirtes Gummipapier für Gummidruck kommt (1899) in den Handel. Die Manufactured at the Gum-Bichromate Paper Company in London S. W., Battersea Rise 61, stellt dieses Chrom-Gummidruckpapier her, welches sich 20 Tage lang hält. Es wird 2 Minuten in kaltem Wasser durch Ueberstreichen mit einem weichen Pinsel entwickelt. Dann wird die Copie getrocknet, später in ein schwaches Alaunbad gelegt und dann wieder getrocknet (S. Jaffé, „Phot. Rundschau“ 1899, S. 258).

Ueber die Natur der Chromgummischicht macht Fr. Behrens interessante Mittheilungen. Um 1 qm Papier zu bestreichen, gebraucht Behrens 1,2 g Lampenschwarz (Schmincke'sche Temperafarbe), 10 g Gummistärkelösung, 15 g Chromatlösung (1 : 10). Der Auftragpinsel wird vorher

gefeuchtet. Nur bei dünnem Streichen entsteht eine reiche Scala von Halbtönen. Die Schicht hat nur den ca. 40. Theil der Dicke des gewöhnlichen Pigmentpapieres. Copirt war so lange, bis unter demselben Negative mit Celloïdinpapier ein genügend für die Besichtigung kräftiges Bild entstanden war, das aber noch keine Bronzen zeigte, also nach dem Tonen zu wenig Tiefe gehabt hätte. Die Copirzeit war sehr kurz, zum Theil wurde in der Sonne copirt. Die Entwicklung war eine rein mechanische, d. h. die Blätter blieben in einer Schale mit reinem Wasser von 20 Grad C. mit der Schicht nach oben ruhig liegen, wurden nach 10 Minuten mehrfach senkrecht abtropfen gelassen und wieder in das Wasser hineingelegt, bis das Bild fertig erschienen war. Wärmeres Wasser kam zur Anwendung, wenn aus Versehen übercopirt worden war. So kommt auch auf rauhem Papiere eine geschlossene Schicht zu Stande. Nach Behrens' Ansicht passt das zerrissene Korn nicht für alle Bilder und erscheint die Materialcharakteristik der Photographie mit geschlossener Schicht am besten gewahrt. Je dicker die Schicht aufgetragen wird, desto weniger Halbtöne und Einzelheiten zeigen die Bilder („Phot. Rundschau" 1899, S. 74).

Ueber Gummidruck schreibt F. Müller in München („Atelier des Photographen" 1899, S. 148), welcher selbst ausgezeichnete Bilder dieser Art herstellt. Bezüglich der technischen Behandlung verweist er auf die Schriften von Behrens und Hofmeister, welche in denselben viele gute Winke geben. Ueber die Qualität des Negatives äussert sich Müller folgendermassen: „Behrens empfiehlt zwei Arten des Gummidruckes, die eine des Copirens von der Rückseite, die andere des Copirens von der Vorderseite des Papieres. Die Art des Druckens von der Rückseite habe ich bald wieder verlassen, weil ich zu der Ueberzeugung kam, dass diese Art, obgleich die leichtere, die Eigenschaften des Negatives zu sclavisch wiedergibt, und ich will doch bis zu einem gewissen Grade frei vom Negative sein und meinem Bilde einen Ausdruck geben können, wie er mir beliebt und im Geiste vorschwebt. Zum Gummidrucke mit Belichtung von der Rückseite kann man Negative verwenden, wie sie für die gebräuchlichen Copirverfahren benöthigt werden, zum Drucke mit Belichtung von der Vorderseite dagegen müssen die Negative dünn, jedoch nicht flau oder schleierig sein; je klarer die Schatten, desto leichter ist Brillanz und Tiefe der Schatten im fertigen Bilde zu erreichen. Ich möchte die Kraft des Negatives etwa so präcisiren: Das Negativ muss auf Celloïdinpapier einen grauen und kraftlosen Abdruck geben, dann ist es tauglich

für den Druck mit Belichtung von der Vorderseite. Denn das Gummidruckverfahren ist das härteste Druckverfahren, welches existirt."

Ueber Gummidruck erschien ferner eine übersichtliche Schilderung von Raimund Rapp: „Praktische Anleitung zur Ausübung des Gummidruckes". Wien 1900. (Verlag von R. Lechner.) Rapp empfiehlt folgenden Vorgang: „Man messe sich in einer Glasmensur 10 ccm Gummilösung ab, giesse dieselbe in eine Porzellanschale und füge nun mittels einer Hornspachtel so viel Farbe hinzu, als ungefähr dem halben bis ganzen Volumen der abgemessenen Gummilösung gleichkommt. Ferner gebe man noch eine kleine Messerspitze Stärkemehl hinzu und verreibe mittels der Hornspachtel die Farbe mit dem Gummi bis zur innigen Mischung und füge schliesslich genau so viel doppeltchromsaure Kaliumlösung hinzu, als man Gummilösung genommen hat, also in dem gegebenen Falle 10 ccm, die wieder genau abzumessen sind. Die Menge der Farbe braucht nicht so genau abgemessen zu werden, denn es kommt gar nicht darauf an, ob der Ton des Aufstriches ein wenig dunkler oder heller ist. Die Hauptsache bleibt stets, dass sowohl Gummi- wie Chromlösung zu gleichen Theilen verwendet werden. Für den Anfang ist es empfehlenswerth, stets dünne Schichten mit weniger Farbe herzustellen, da sie sich leichter verarbeiten lassen. Die Tiefe des Schattens wird eben nicht auf einmal, sondern durch Uebereinanderdrucken erreicht. Die nachstehend angeführten Farben können für sich allein oder in Mischungen verwendet werden. Sie geben insgesammt reine, satte Töne und sind als Mischungen empfehlenswerth: Umbra gebrannt und Blau für Grün, Siena gebrannt und Rosakrapp (wenig) für Röthel, Sepia römisch und Dunkelkrapp für Rothbraun, Rebenschwarz und Saftgrün für Schwarzgrün, Rosakrapp und Blau für Violett. Die Negative sollen sehr zart sein. Entwickelt wird durch „Selbst-Entwicklung": Man lege den Druck mit der Schichtseite nach abwärts in eine Tasse reinen, kalten Wassers und belasse ihn darin, bis das Bild in allen seinen Einzelheiten erschienen ist. Ein richtig copirter Abdruck wird in 5 bis 6 Stunden fertig entwickelt sein. Sind bereits in den Lichtern alle feinen Töne erschienen, während die Schatten noch klecksig und geschlossen aussehen, so war der Charakter der Matrize noch etwas zu hart. Der Druck ist jedoch deshalb absolut nicht zu verwerfen, sondern man versuche durch Bespülung der Schattenpartien mit einem schwachen Wasserstrahle noch so viele Details wie möglich herauszubekommen. Die Nachhilfe mit Pinseln in den

Schatten ist wohl ebenfalls zulässig, erfordert aber schon etwas mehr Geschicklichkeit und wirkt auch schon bedeutend stärker als ein schwacher Wasserstrahl. Sind damit nicht sämmtliche Details heraus zu entwickeln, so mag der Druck eine entsprechende Verstärkung erfahren. Die Anwendung des Wasserstrahles soll jedoch stets partiell geschehen und darf nur in Ausnahmefällen über das ganze Bild erstreckt werden. Um einen richtigen Endeffect des Gummidruckes zu erzielen, müssen, wie bekannt, mehrere Drucke über einander gedruckt werden, deren Anzahl eben nicht genau bestimmt werden kann. Es gibt Gummidrucke, welche selbst durch sechs- bis achtmaliges Drucken hergestellt wurden!

Farben für das Gummiverfahren. Die Firma Anreiter bringt (April 1899) feinst präparirte Farben für das Gummiverfahren in den Handel, und zwar folgende Nuancen: Chromgelb Nr. 1, Lichtocker, Goldocker, Venetianerroth, Indischroth, Ultramarin, Saftgrün 2, Chromgrün, Siena gebrannt, Umbraun gebrannt, Sepia römisch (Natur), Graphittusche, Rebenschwarz, grüne Erde, Lampenschwarz, Cadmium dunkel, Dunkelkrapp, Ultramarin feinst. Ferner sind auch die zu diesem Zwecke verwendeten Breitpinsel, sogenannte Vertreiber und Schablonirpinsel stets auf Lager. Auch die Firma Moll in Wien und Lechner in Wien verkaufen derartige Einrichtungen.

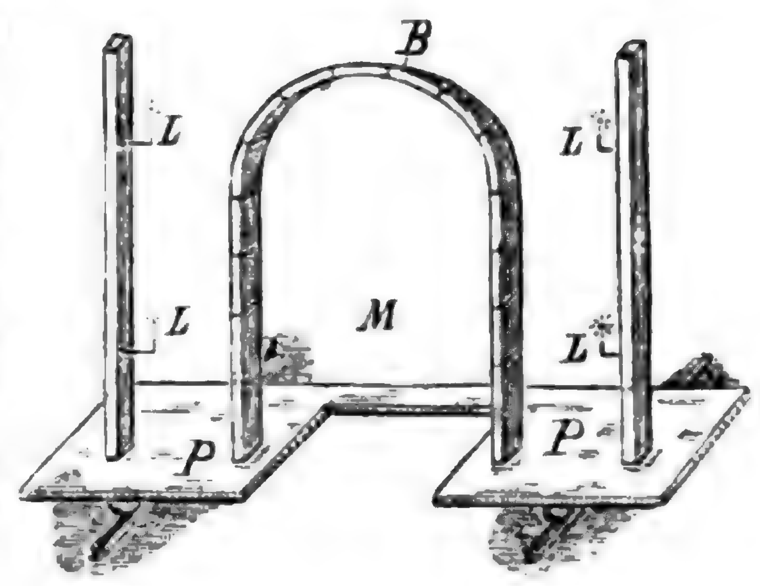
Künstliche Seide aus gehärteter Gelatine.

Neuerer Zeit wird aus Gelatine, welche mit doppeltchromsaurem Kali oder mit Formalindämpfen gehärtet wurde, eine künstliche Seide hergestellt; dieselbe besitzt wohl einen schönen Glanz, ist jedoch wenig fest und sehr brüchig. Das erstere Verfahren, unter Anwendung des Chromates, wurde von A. Millar im Jahre 1897 zuerst benutzt. (D. R. P. Nr. 88225.) Das zweite Verfahren hat Professor Hummel ersonnen. (Näheres siehe „Oesterreich. Chemiker-Zeitung“, Wien 1900, Nr. 1, S. 3.)

Photographische Reliefs. — Photoplastik.

Ueber Plastisches siehe L. Schrank, S. 299 dieses „Jahrbuches“.

Ueber Relief-Photographie und Photoplastographie über Selke's Photosculptur u. s. w. siehe



). Volkmer, S. 69 dieses Jahrbuches".

Selke's Photosculptur wurde in der Fachliteratur mehrfach beschrieben („Photogr. Mitt.", Bd. 36, S. 339; „Phot. Rundschau" 1899, S. 365; „Gut Licht" 1900, S. 94).

Das deutsche Patent Nr. 102005 vom 2. Juli 1897 hat Willy Selke's (Berlin) Verfahren zur plastischen Nachbildung körperlicher Gebilde in beliebiger Reliefhöhe mit Hilfe der Photographie zum Gegenstande (Fig. 251).

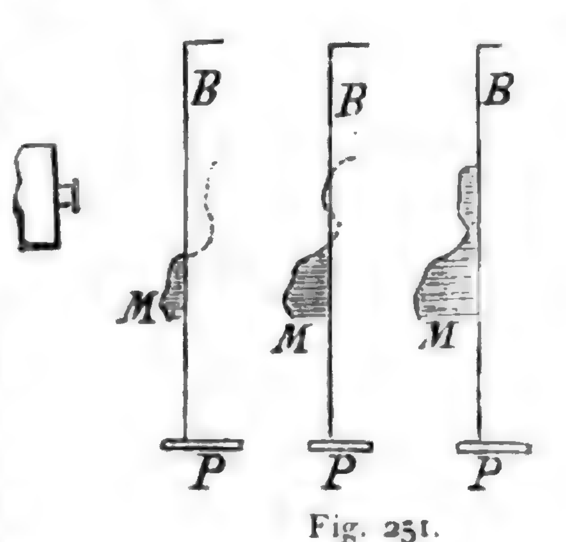


Fig. 251.

Auf einem Podium P sind Lichtquellen L und eine Blende B angebracht, innerhalb deren das Modell M sitzt. Das Modell wird durch diese Einrichtung derartig beleuchtet, dass seine hintere Hälfte dunkel bleibt und seine vordere, durch einen scharfen Querschnitt abgegrenzte Hälfte grelles Licht empfängt. Man macht nun von vorn eine Reihe von Aufnahmen, zwischen denen sich das Podium relativ zum Modell immer etwas nach hinten oder vorn verschiebt. Auf diese Weise erhält man eine Reihe von Silhouetten, die man auf Pappe aufkleben, ausschneiden und, wie dies bei Reliefkarten üblich, auf einander schichten kann. Zur Aufnahme bedient man sich zweckmässig eines Serienapparates („Phot. Chronik" 1899, S. 567).

Ueber die Reproduction plastischer Bildwerke durch Aufstellung derselben auf einer Drehscheibe und Erzeugung photographischer Serienaufnahmen schrieb J. Hundshausen im „Prometheus" 1900, Nr. 537.

Nachdem S. Bondy Reliefphotographien im April 1898 („Phot. Corresp." 1898, S. 581) ausgestellt hatte, machten Kernreuter und Räth Versuche in dieser Richtung („Phot.

Corresp.“ 1899, S. 134). Sie versuchten anfangs gequollene Chromatgelatine. Später wendeten sie ein Verfahren an, welches mit der Photographie allerdings wenig zu thun hat, aber mit geschickter Nachhilfe gute Resultate liefert. Ein photographisches Papierpositiv wird auf einen einfachen Carton aufgezogen. Nun schneidet man bei einem Portrait genau die Person heraus und klebt dieselbe mit der Bildseite auf eine Glasplatte von entsprechender Grösse, auf deren Vorderseite man das Relief erzeugen will. Es ist jedoch unbedingt nothwendig, einen zweiten Abdruck als Vorlage zu besitzen, der zur weiteren Behandlung der Copie dienen soll. Ist nun das genau ausgeschnittene Bild auf der Glasplatte aufgeklebt, so beginnt man mit dem Auftragen einer plastischen Masse (Mischung von Olivenöl, Zinkoxyd, Wachs, Schwefel und Thon; sogen. Plastilina, zu beziehen von Dr. F. Wilhelmi, Fabrik chemischer Producte, Leipzig-Reudnitz). Das Auftragen geschieht mit Modellirhölzern. Bei dieser Methode ist: 1. die Bestimmung der Höhe des Reliefs dem Ermessen des Arbeitenden überlassen; 2. sind gewisse Details hineinzuarbeiten, welche mehr oder weniger schon in jener Photographie enthalten sind, die schliesslich in Relief geprägt wird. Bei einzelnen Bildern wird es überhaupt nicht nothwendig sein, in feinere Details einzugehen, wenn die Photographie für sich selbst sehr plastisch wirkt, wo nur die Hauptpartien, bezw. Hauptformen aufzutragen am Platze ist. Zum Schlusse werden die Kanten abgerundet, und wird mit einem scharfen Messer oder mit einem Modellirholze Plastiiina aufgetragen. Hierauf wird das Relief mit gewöhnlichem Tafelöle bestrichen, dann ein Gypsabguss gemacht. Ist nun das Original gewissenhaft ausgeführt, so sind natürlicherweise keine Correcturen an der Gypshohlform (Matrize) vorzunehmen. Auf die Matrize wird nun mittels eines Pinsels eine Lösung von Schellack und Spiritus aufgetragen. Dies soll den Zweck haben, das Eindringen des Oeles zu verhindern. Nach erfolgter Trocknung (ungefähr 2 Minuten), vorausgesetzt, dass der Gyps vor dem Ueberstreichen mit Schellack vollständig trocken war, wird dieselbe ebenso wie das Original mit Oel überzogen. Nun giesse man abermals Gyps in die Matrize. Die nun erhaltene Patrize verwendet man als Presse. Die Matrize sammt Copie und Hinterlegungsmittel kommt in eine Copirpresse, und auf die Weise wird den Papierbildern ein Reliefdruck ertheilt. Es eignen sich am besten Platinpapiere oder Bromsilberpapier.

Photomechanische Verfahren mit Bromsilbergelatine-Platten.

Lichtdruck mittels Bromsilbergelatine-Platten. Wird ein Diapositiv auf Bromsilbergelatine copirt, mittels Pyrogallol und Soda (200 ccm Wasser, 10 g Soda und 0,5 g Pyrogallol) entwickelt und fixirt, so nehmen die belichteten Stellen kein Wasser auf, weil sie vom oxydirten Pyrogallol gegerbt sind. Die Schichten verhalten sich wie Lichtdruckplatten, die mit Bichromat und Gelatine erzeugt sind; die Copirzeit ist jedoch viel kürzer. Das nöthige Korn (Runzeln) der Schicht wird erzeugt, wenn man nach dem Fixiren und Waschen mit einer Lösung von salpetersaurem Kalk (1 : 2) bestreicht, eine halbe Stunde stehen lässt, abwäscht und mit fetter Farbe einwalzt (Liesegang, „Camera obscura“ 1899, S. 445). — Man kann auch Schmelzfarbenbilder durch Einstaubprocess hiermit erzeugen (a. a. O.; vergl. dieses „Jahrbuch“ 1899, S. 586).

Ueber die Verwendung von Bromsilbergelatine zur Rasterphotographie, wobei die mit Pyrogallol entwickelte, an den Bildstellen gegerbte Gelatine als Aetzgrund wirkt (Ersatz für Fischleimchromat), siehe Liesegang, „Camera obscura“ 1899, S. 446.

Zur Verbesserung der mittels Bromsilber-Trockenplatten hergestellten Autotypie-Negative und um ihnen mehr den Charakter eines Collodion-Negatives zu geben, wird empfohlen, dieselben mittels eines Baumwollenbausches mit einer verdünnten Lösung von Cyankalium, welcher man einige Tropfen Jodtinctur zusetzt, abzureiben. Die Cyankaliumlösung kann in einer Stärke von 4 g Cyankalium zu 120 bis 150 ccm Wasser angewendet werden. Die Jodtinctur stellt man her, indem man 1 g Jod und 2 g Jodkalium in 450 ccm Wasser löst. Die Cyankaliumlösung muss stets stark genug sein, um eine Entfärbung der Jodlösung zu bewirken, sobald dieselbe zugefügt wird. Die Lösung wird am besten nach der üblichen Abschwächung und Abspülen angewendet.

Ueber Fuchs' Methode zur Herstellung photomechanischer Druckplatten siehe S. 312 dieses „Jahrbuches“.

Lichtdruck.

Ueber das Verhalten der Lichtdruckgelatine in den Tropen berichtet A. Saal in Batavia. Bekanntlich ist die Ausübung des Lichtdruckverfahrens in den Tropenländern durch

die dort herrschenden klimatischen Verhältnisse sehr erschwert. A. Saal in Batavia (auf der Insel Java) veröffentlichte im „Allgem. Anz. f. Druckereien“ (Frankfurt a. M. 1899, Nr. 40 und 41) das Resultat einer von ihm angestellten Versuchsreihe, um diesen Schwierigkeiten zu begegnen, und kommt unter anderen für den Interessenten wichtigen Angaben zu dem Schlusse, dass sich dort die Nelson-Gelatinesorten für den Lichtdruck gar nicht, die Klimsch-Lichtdruckgelatine dagegen ziemlich gut verwenden lassen.

Lichtdruckgelatine, welche schwarze, runde Punkte und Flecke gibt, ist fetthaltig. E. Vogel schlägt vor, dieses feinvertheilte Fett unschädlich zu machen, indem man es mit Ammoniak versetzt (Gelatine wird in der üblichen Menge Wasser gelöst, dann 2 Procent Ammoniak zugesetzt und 10 Minuten lang bei 100 Grad C. digerirt). Man lässt dann auf 50 Grad C. abkühlen und fügt die Chromsalze zu („Phot. Mitt.“, Bd. 36, S. 117).

Das Umdrucken eines Lichtdruckbildes auf Aluminium- oder Zinkplatten bildete den Gegenstand einer Reihe von Versuchen, die bezweckten, Halbtonverfahren für Stein- oder Buchdruck auszuarbeiten, die sich für den Auflagedruck eignen. Wie August Albert am 15. December 1898 in der Wiener Photographischen Gesellschaft hierüber berichtete (vergl. „Phot. Corresp.“ 1899, S. 37), wird eine gewöhnliche, nicht grob gekörnte Lichtdruckplatte mit schwarzer Farbe, der etwas Umdruckfarbe beigemengt ist, angedruckt, und sobald ein schönes Resultat erzielt ist, wird, statt auf Papier, auf eine dünne, feingekörnte Aluminium- oder Zinkplatte die aufgetragene Farbe gedruckt; solche Platten heben ganz gut die Farbe ab, es braucht nur der Presse etwas mehr Spannung gegeben zu werden. Durch diese Uebertragung des geschlossenen Halbtonbildes auf die gekörnte Metallfläche ist ein für Flachdruck druckfähiges Bild erreicht, wenn die weitere Behandlung wie bei einem gewöhnlichen Umdruck oder einer Kreidezeichnung von Seiten des Steindruckers erfolgt ist, wobei aber das Verstärken des Umdruckes mittels Farbe (Anreiben) entfällt.

Vor dem Aetzen kann auch jede Art der lithographischen Nachhilfe mittels Kreide, Tusche, Nadel u. s. w. oder ein anderer Umdruck von Schriften, Umrahmung u. s. w. erfolgen, und hat das Verfahren selbstverständlich eine Anwendung für Farbendruck, Plakate u. s. w.

Jos. Scholz in Mainz hatte für diese Versuche die Aluminiumplatten freundlichst zur Verfügung gestellt, welche

in schwacher Cartonstärke mit einer sehr feinen Körnung versehen waren.

Zu den Versuchen mit Zinkplatten dienten ebenfalls dünne Platten, welche mittels des Sandgebläses fein gekörnt wurden. Ausserdem erfolgte die Verwendung von stärkeren, gröber gekörnten Aluminiumplatten für photographische Halbtonbilder in grösseren Formaten.

Umdruck des Lichtdruckbildes. Das Verfahren, Abdrücke von Lichtdruckplatten auf Stein- oder Metallplatten für Zwecke des Flach- oder Hochdruckes zu übertragen, resp. umzudrucken, bürgert sich in der Praxis immer mehr ein und wird ohne Zweifel besonders in der Chromolithographie berufen sein, eine Rolle zu spielen.

In der „Phot. Chronik" (Halle a. S. 1899, S. 555) gibt C. Fleck auch eine Vorschrift zur Herstellung eines eigenen Lichtdruck-Uebertragungspapieres, auf welchem das Bild direct erzeugt und dann erst übertragen wird. Nach Fleck bereitet man sich zu diesem Zwecke zunächst folgende Lösung:

Emulsionsgelatine	10 g,
Fischleim	50 „
Albumin	25 „
destillirtes Wasser	250 ccm,
doppeltchromsaures Kali .	5 bis 8 g,
„ Ammonium	1 „

Die Gelatine lässt man in 100 bis 120 ccm Wasser quellen, löst dann die Chromsalze in der übrigen Wassermenge auf und gibt den Fischleim und das Albumin dazu. Nachdem die Gelatine aufgequollen ist, wird sie erwärmt und unter Umrühren die Chromleim-Albumin-Lösung dazugegeben. Diese Lösung wird filtrirt und auf gutes starkes Papier aufgegossen, welches man vorher auf einer Zinkplatte befestigt hat. Getrocknet wird dieses Papier bei 45 Grad R.; copirt wird im Schatten 30 bis 45 Minuten. Hierauf wird in lauem Wasser, welches einige Tropfen Ammoniak enthält, ausgewaschen und die Copie in folgendem Bad gehärtet:

Chromalaun	5 g,
Kupfervitriol	20 „
Wasser	100 ccm.

An Stelle von Kupfervitriol können einige Tropfen Schwefelsäure kommen. Um die gehärtete Copie schnell zu trocknen, legt man sie in Alkohol und stellt dann zum Trocknen auf. Die getrocknete Copie wird mit dem beim Lichtdruck üblichen

Feuchtwasser behandelt, mit einer Mischung von Umdruck- und Kreidefarbe eingeschwärzt und auf eine gekörnte Zink- oder Steinplatte umgedruckt.

Eine Lichtdruck-Handpresse (Fig. 252) mit elastischem Druck und leichterem Rückgang des Karrens, ganz aus Eisen, nach neuester Construction, bauen Steinmesse, Stollberg & Beckh in Nürnberg in fünf Grössen, bis zu 720 mm × 970 mm Druckplatten-Format.

Ueber die Punkt- oder Fleckenbildung der Gelatine siehe A. Albert S. 12 dieses „Jahrbuches".



Fig. 252.

Ueber Lichtdruck erschien ein Büchlein von Balagny („La Photocollographie"), Paris 1899.

Ueber die verschiedenen Methoden des Lichtdruckes (geschichtlich geschildert) erschien ein sehr bemerkenswerthes, sowohl in historischer als technischer Richtung wichtiges Buch von Professor A. Albert im Verlage von Wilhelm Knapp in Halle a. S.

Als „invertirtes Eiweiss" bezeichnet, wie Dr. Knauer in dem Fachblatte „Der Photograph" (IX. Jahrgang, Nr. 23, S. 88) berichtet, Sanger Shepherd im „The Photographic Journal" ein von ihm durch die nachfolgend beschriebene Behandlung hergestelltes Eiweiss in Geléeform, das vielleicht,

wenn die Aussichten, die man an dieses Präparat wegen seiner Löslichkeit in Wasser und in Alkohol knüpfen muss, sich erfüllen, berufen ist, als Bildträger (im Lichtdruck u. s. w.) noch eine Rolle zu spielen.

Zur Herstellung des Präparates setzt man zu 120 ccm Eiweiss 2 ccm Eisessig, rührt mit einem Glasstab um und lässt eine Stunde lang stehen. Nach dieser Zeit wird die Essigsäure die im Eiweiss vorhandenen Membranen gelöst haben und eine gleichmässig dickflüssige Masse entstanden sein. Diese filtrirt man durch dichten Flanell und fügt dem Filtrat tropfenweise Natronhydratlösung zu, wobei man fortwährend umrührt, bis man bemerkt, dass die Flüssigkeit zu gelatiniren beginnt. Sobald dieser Punkt eintritt, hört man mit dem Natronhydratzusatz auf und stellt etwa eine halbe Stunde bei Seite. Nach dieser Zeit wird das Eiweiss zu einem festen, harten Gelée erstarrt sein. Dieses wird nun durch grobes Sackleinen gepresst und darauf wie eine Emulsion gewaschen.

Durch die angegebene Behandlung haben sich die Eigenschaften des Eiweisses vollständig geändert. Durch Hitze oder Alkohol wird es nicht mehr coagulirt. In gewöhnlicher Temperatur ist es steif, löst sich dagegen leicht in heissem Wasser oder Alkohol. Aus wässeriger Lösung wird es durch Aether als feines Pulver ausgefällt. In Alkalien ist es leicht löslich, während es durch Säuren ausgefällt wird. Die wässerige oder alkoholische Lösung lässt sich wie Collodion auf einer Glasplatte ausgiessen und bildet nach dem Trocknen einen durchsichtigen, harten, glänzenden Ueberzug, der in Wasser, Alkohol oder Säuren unlöslich ist. Besonders als Unterguss soll sich diese Eiweisslösung sehr gut eignen. Verfasser gibt in Folgendem noch eine Vorschrift, die wegen ihrer Dauerhaftigkeit besonders im Lichtdruck Verwendung finden dürfte:

Invertirtes Eiweiss	30 ccm,
Wasser	45 „
Natriumsilicat	0,6 g.

Mit dieser Lösung wird die Platte zwei- bis dreimal übergossen und zum Trocknen hingestellt. Nach dem Trocknen wird in fliessendem Wasser 5 Minuten lang gewaschen und die Lichtdruckmischung auf die noch feuchte Platte aufgegossen.

Photolithographie, Lithographie und Umdruckverfahren. — Algraphie. — Anastatischer Umdruck. — Photo-Xylographie. — Photo-Autographie.

Aluminium als Ersatz für den lithographischen Stein (die sogenannte Algraphie) gewann in den letzten Jahren grosse praktische Bedeutung. In England reichen die Patente des „Algraphy Syndicates“ bis zum Jahre 1892 (Patent Nr. 16312), 1895 (Patent Nr. 18876) und 1897 (Patent Nr. 17647) zurück.

Ueber die Geschichte der algraphischen Druckverfahren schreibt Fritz Hansen im „Allgem. Anzeiger f. Druckereien“, Frankfurt a. M. 1899, Nr. 48.

„Im Berliner Künstlerhause fand im Laufe des November 1899 eine sehr reichhaltige und höchst interessante Ausstellung algraphischer Arbeiten statt, an welche sich ein Vortrag anschloss, in welchem über die Entstehung und Entwicklung des algraphischen Druckes, sowie über die Technik des Verfahrens, insbesondere über die Anwendung desselben in den grossen amerikanischen Druckereien unter Benutzung der neuen Rotationsmaschinen nähere Darlegungen gegeben wurden.“

„Hieran knüpfte sich auch der Besuch der Kunstanstalt Meisenbach Riffarth & Co. (Berlin-Schöneberg, Hauptstrasse 7a und 8), woselbst eine algraphische Druckerei in vollem Betriebe mit Schnellpressen, Hand- und Umdruckpressen gezeigt wurde.“

Vorbereitung von Aluminiumplatten zum Umdruck. Die Cornwall Printing Press Company in New York erhielt ein D. R. P. (Nr. 103437) auf ein solches Verfahren. Dasselbe besteht, der Patentbeschreibung nach (siehe dieselbe ausführlich im „Allg. Anz. f. Druckereien“, Frankfurt a. M. 1899, Nr. 21), einfach darin, dass die durch Satinage und Schleifen vorbereiteten Aluminiumplatten in einer Säuremischung, bestehend aus 20procentiger Salpetersäure und $1^1/_2$ bis 2procentiger Fluorwasserstoffsäure, gebadet werden.

[Das Verfahren von Jos. Scholz in Mainz besteht demgegenüber einfach darin, die Platte in reiner Salpetersäure von 20 bis 30 Procent zu baden, und dürfte der geringe Zusatz der Flusssäure (deren Handhabung in der Praxis bekanntlich mit vielen Unannehmlichkeiten und Gefahren verbunden ist) nicht nur erschwerend, sondern wahrscheinlich auch nur wenig wirksam sein.]

Ein negativer Umdruck auf Aluminiumplatten kann nach einer Mittheilung im „Rathgeber für die gesammte

Druckindustrie u. s. w." 1899, Nr. 1, S. 5, in folgender Weise hergestellt werden: Eine reine, glattgeschliffene Aluminiumplatte wird zunächst gleichmässig mit Umdruckfarbe eingeschwärzt. Von der umzukehrenden Positivzeichnung macht man einen scharfen, doch satten Abdruck auf leicht gefeuchtetem chinesischen Umdruckpapier, stäubt diesen (nachdem das Papier getrocknet ist) mit feinst pulverisirtem Kleesalz ein und stäubt den Druck wieder sorgfältig ab. Zum Umdrucken wird dieser Abdruck wieder in feuchte Maculatur eingelegt, wo das Kleesalz gleichfalls Feuchtigkeit anzieht. Inzwischen richtet man die angeschwärzte Aluminiumplatte in der Presse ein, legt den feuchten Abdruck darauf und zieht mehrmals durch. Schliesslich entfernt man das Umdruckpapier und wäscht die Platte unter einem Wasserstrahl, wischt mit dem Schwamme nach und gummirt; das negative Bild ist jetzt sichtbar(?). Nachdem die Platte trocken ist, wird sie abgewaschen, eingewalzt, leicht geätzt, wieder eingewalzt, nochmals geätzt und so weiter behandelt.

Um Negativdrucke auf Zink oder Stein zu machen, bei deren Herstellung weder eine photographische Camera, noch der Gebrauch eines sensiblen Salzes nöthig ist, verfährt man, nach einer Mittheilung von C. Fleck („Photogr. Chronik" 1899, S. 106) folgendermassen: Das Original, welches ein Holzschnitt oder dergleichen sein kann, wird, wenn es alt ist, durch ein Bad von Terpentinöl, Benzin, Benzol oder auch Chloroform gezogen. Diese Procedur bezweckt, die durch das Alter verharzte Buchdruckfarbe wieder geschmeidig zu machen und ihr eine gewisse ölige Fettigkeit zu verleihen. Nach dem Trocknen wird dasselbe mit der Rückseite auf ein Wasserbad gelegt, bis die Druckfarbe zu glänzen anfängt. Die überschüssige Feuchtigkeit wird durch Pressen mit Filtrirpapier entfernt. Vorsicht ist geboten, dass kein Wasser auf die Vorderseite des Originales gelangt. Das gefeuchtete Original wird mit Gelatinepapier (unchromirt) in Contact gebracht und durch eine Presse gezogen. Der Druck soll kein zu starker sein, weil sonst kein Relief entsteht. An jenen Stellen, auf denen die geschmeidige Druckfarbe haftet, ist das Original von Feuchtigkeit frei geblieben. Diese Stellen lassen das Gelatinepapier unberührt, während die feuchten Stellen des Originales während des Contactes die Gelatine aufquellen gemacht haben. Das Gelatinepapier, bezw. dessen Relief, wird jetzt mit Wachsasphalt oder mit Drachenblut bestaubt, wie beim Einstaubverfahren. Das Gelatinerelief wird den Staub fest-

halten, während sich der Staub an den übrigen Stellen durch Blasen oder Abpinseln entfernen lässt. Ueber einer Spiritusflamme wird nun der anhaftende Staub erwärmt, und kann der Negativdruck sofort auf eine erwärmte Zinkplatte oder einen vorgewärmten Stein umgedruckt werden. Wie aus dem Ganzen ersichtlich, basirt dieses einfache Verfahren auf dem Verhalten des Fettes zum Wasser.

Ein anastatisches Verfahren, um Zeitungsbilder, die man für Reproductionszwecke verwenden will, einfach und schnell als abwaschbare Vorlage für den Zeichner auf dessen Zeichencarton (Bristolcarton) umzudrucken, bringt der „Inland Printer" (Chicago). Danach werden 2 g Marseiller Seife geschabt und unter Umrühren in 200 g kalten Wassers aufgelöst. Nach der Auflösung werden 25 g Spiritus und 25 g Terpentin zugesetzt und das Ganze gut gemischt. Von dieser Lösung wird in eine flache Schale etwas gegeben und das umzudruckende Bild mit der Bildseite nach unten auf der Flüssigkeit schwimmen gelassen. Erst wenn das Papier sich gut vollgesaugt hat, wird es zum Abtropfen aufgehängt und die überschüssigen Tropfen mit Fliesspapier entfernt, wonach das Bild sofort auf das weisse Cartonstück gelegt wird. Die Rückseite des Ausschnittes wird mit einigen Bogen reinen Papieres belegt und einem gleichmässigen Druck ausgesetzt. Nach einer Minute (je nach dem Druck) wird der Umdruck auf dem Papier zu Stande gekommen sein. Der Druck wird mit waschechter Tusche überzeichnet und nachträglich die umgedruckte Farbe mit dem Schwamm abgewischt. Nun können Photograph und Aetzer die weitere bekannte Arbeit ausführen.

Ein Verfahren zur Vorbereitung von Zinkplatten für den Flachdruck, welches denselben zugleich ein feines Korn gibt, um Halbtonreproductionen oder auch zarte Strichzeichnungen vom Zink wie vom lithographischen Stein drucken zu können, gibt C. Fleck („Phot. Chronik" 1899, Nr. 9). Zu diesem Zweck werden die Zinkplatten auf folgende Weise gekörnt: Die Zinkplatten werden im Staubkasten wie für den Photogravureprocess gestaubt, nur mit dem Unterschiede, dass man weder reines Colophonium, noch reinen Asphalt benutzt, sondern ein Gemisch beider Harze, dem man noch Wachs zusetzt, gebraucht. Folgende Mischung hat sich als vorzüglich erwiesen:

Asphalt, syrischer	2000 g,
Colophonium	1000 „
Wachs, gelbes	300 „

Die Harze werden grob pulverisirt, das Wachs geschabt, das Ganze durch Schütteln gemischt und im eisernen Tiegel gekocht. Die heisse Mischung, welche während des Kochens öfters durchgerührt wurde, wird auf eine Stelle ins Wasser gegossen, wodurch sich dieselbe auf der Oberfläche des Wassers zu einem breiten Kuchen vertheilt, welcher in der Mitte am stärksten ist. Im Wasser wird die Masse so lange belassen, bis sie vollständig erstarrt ist. Nach dem Erstarren wird sie fein pulverisirt und in den Staubkasten gegeben.

Die Bestaubung der Zinkplatte muss so dicht erfolgen, dass dieselbe, horizontal gegen das Licht gehalten, wie mit Sammet überzogen aussieht. Hierauf wird die Platte erwärmt, damit das Pulver schmilzt, und sodann ohne Pinseln in folgendem Bade geätzt:

Wasser	3000 ccm,
Salpetersäure	30 „
Schwefelsäure	10 „

Nach Verlauf von 2 bis 3 Minuten wird die Platte unter den Wasserstrahl gebracht, getrocknet, erwärmt, mit Terpentinöl das Asphaltkorn abgewaschen, in Sägespähnen gereinigt und mit gesättigter Sodalösung behandelt. Wenn letztere mit Wasser abgespült ist, wird die Platte durch Wärme getrocknet und mit folgender Präparation oder ersten Schicht überzogen:

Blutalbumin	50 g,
Natronwasserglas	50 ccm,
Wasser	1000 „

Das Blutalbumin wird entweder in warmem Wasser oder unter Zuhilfenahme von wenig Ammoniak in kaltem Wasser gelöst, worauf man das Wasserglas zugibt. Die mit dieser Lösung präparirten Platten werden durch Wärme getrocknet und kommen warm in folgendes Kalkwasserbad:

Kalkwasser, bezw. Kalkmilch . . .	1000 ccm,
Schwefelsäure, chem. rein	5 bis 10 „

Hierin verbleiben die Zinkplatten so lange, bis sich ein feiner, milchweisser Kalkniederschlag gebildet hat, welcher bei nachfolgendem Trocknen eine feste, dünne Schicht ergibt.

Auf die so vorbereitete Zinkplatte wird entweder unter einem Negativ mit Asphaltlösung copirt oder mit lithographischer Kreide gezeichnet. Das Aetzen und Drucken geschieht wie auf Stein.

Nach einer anderen Mittheilung desselben Autors wird in den spanischen photographischen Anstalten mit Vorliebe dünnes, gekörntes, bezw. brünirtes Zink für Federzeichnungen benutzt. Solches Zink wird aus Frankreich nach Spanien exportirt. Nach folgender Methode kann man sich selbst das Zink brüniren. Die mit verdünnter Essigsäure behufs Entfettung behandelte Platte wird mit Bordwachs gerändert und die Brünirungsflüssigkeit aufgegossen, oder letztere wird mit breitem Pinsel aufgetragen. Die Brünirungsflüssigkeit besteht aus:

Antimonchlorür	100 g,
Alkohol	1200 ccm,
Salzsäure	50 „

Da der erste Auftrag nicht gleichmässig wird, wischt man mit einem Tuche ab und trägt nochmals von der entgegengesetzten Seite auf. Zum Schluss verwischt man Terpentingeist auf der Platte.

Um einen Kalkniederschlag auf Zinkplatten zu erzeugen, welche für den Flachdruck verwendet werden sollen (Kalksinterplatten), überzieht man gekörnte Platten mit folgender Lösung:

Wasser	1000 ccm,
Wasserglas (Kali)	30 „
Albumin	70 „
Aetznatron	5 „

Die trockenen (hinterstrichenen) Platten werden hierauf in Kalkwasser gelegt, worauf sich der Kalk ausscheidet und auf die Zinkplatte niederschlägt. Die Platten sollen 2 bis 3 Minuten darin liegen bleiben; ein längeres Verweilen im Bade gibt ungleiche Schichten.

Das Körnen von Druckplatten (mit Hilfe von Sand u. s. w.) führt James Henry Smith in Providence (Rhode Island, V. St. A.) mit Hilfe eines neuen Verfahrens aus, welches darin besteht, dass der Platte zum Zwecke der gleichmässigen Vertheilung der Körnung eine schwingende Bewegung von solcher Art ertheilt wird, dass die von den Druckkörpern auf der Platte beschriebenen Curven sich gegenseitig schneiden. Smith benutzt hierbei Glaskugeln, oder auch Stücke aus Filz u. s. w., welche sich nach und nach mit dem Schleifsand beladen und dann dieselbe Wirkung ausüben, wie die Glaskugeln. (Vergl. D. R. P. Nr. 107572 im „Allgemeinen Anzeiger für Druckereien“, Frankfurt a. M., 1900, Nr. 10 und „The Inland Printer“ 1900, März-Heft, S. 812.)

„Triumph“ heisst ein neuartiger Schleifstein für lithographische Steine, welchen die Firma Gatternicht & Reuchlin in Stuttgart in den Handel bringt. Dieser Schleifstein, der Firma unter der Bezeichnung „Triumph“ auch in Deutschland patentirt (D. R. P. Nr. 85242), ist ein Kunstproduct aus Schmirgelpulver, welches durch Schellack gebunden ist. Abgenutzte Stücke können infolge dieses Umstandes auch einfach durch Erwärmen wieder zu einem grösseren Stücke vereinigt werden. Diese Steine lassen sich zum Abschleifen der Lithographiesteine thatsächlich gut verwenden, und wird ein ähnliches Product auch von der Wiener Firma Hugo Carmine (VII, Burggasse 90) in den Handel gebracht.

Ueber moderne Behelfe zum Steinschleifen für lithographische Zwecke siehe C. Kampmann, S. 93 dieses „Jahrbuches“.

Zur Herstellung von Halbtönen auf zu ätzenden Druckplatten hat sich Rudolf Schulte im Hofe in Berlin unter Nr. 107859 ein Verfahren patentiren lassen, bei welchem er die in der Glasmalerei übliche Technik anwendet, indem er die Deckschicht der Druckplatte durch Reibung behufs der Erzeugung von Halbtönen mechanisch entfernt. Wird als Druckplatte z. B. ein lithographischer Stein benutzt, der mit einer (ziemlich dicken) Deckschicht aus Asphalt versehen ist, so werden durch das Verreiben der Schicht an der betreffenden Stelle des Steines mehr oder weniger Theile des Steines blossgelegt. In den meisten Fällen ist es schon möglich, diese Erzeugung von Halbtönen einfach durch Reibung der Deckschicht mit dem Finger zu erzielen, so dass man ein ganzes Bild eventuell vollständig fertig auf die Platte wischen kann, welches sich in allen seinen Tonabstufungen ätzen und drucken lässt. Man kann sich aber auch eines Wischers oder ähnlichen Werkzeuges zu diesem Zwecke bedienen. Es lösen sich dabei durch den Einfluss der Reibung einzelne Theilchen der Deckschicht ab, so dass demgemäss einzelne Theile der Druckplatte mehr oder weniger blossgelegt werden. Je länger das Reiben dauert, oder je intensiver dasselbe geschieht, desto mehr Theilchen werden entfernt. Man hat es hierbei in der Hand, jede feinste Schattirung der Halbtöne zu erzeugen. Sind dann die Zeichnung und die Halbtöne derselben fertiggestellt, so wird der Stein geätzt, wodurch die durch das Aetzen blossgelegten Stellen wasseraufnahmefähig werden. Entfernt man dann die Deckschicht (durch Abwaschen mit Terpentin), so sind die durch dieselbe geschützten Theile des Steines für Farbe derart

aufnahmefähig, dass der Abdruck genau dem in der Deckschicht hergestellten Bilde mit allen seinen Tonabstufungen entspricht. (Ausführlicheres hierüber siehe „Allg. Anz. für Druckereien“, Frankfurt a. M. 1900, Nr. 2; das Verfahren ist nicht neu.)

Als Ersatz des Lithographiesteines bringt die Gesellschaft für graphische Industrie in Wien unter dem Titel „Steinpapier“ neuestens ein Product in den Handel, welches sowohl zur Aufnahme und Ausführung von Zeichnungen und Drucken, hauptsächlich aber zur weiteren Uebertragung derselben (durch Umdruck) für drucktechnische Zwecke, sowie auch als Druckplatte selbst, verwendbar ist. Auf die vorliegende Erfindung wurden von Johann Rottach in Wien und Josef Hansel in Graz Patente in den meisten Staaten genommen (D. R. P., Cl. 15, Nr. 107045, Verfahren zum Umdrucken mittels gehärteter Gelatineflächen, vom 31. December 1897 ab). Die Ausführung des Verfahrens besteht darin, dass man auf geebnete Flächen von Metall, Holz, Leder, Leinwand, vorzugsweise aber auf Papier, resp. auf mittelstarken Carton, einen Grund aufträgt, auf welchem die Originalzeichnung oder der Umdruck herzustellen ist, und der die Eigenschaft besitzt, im Druckverfahren die Uebertragung der Bilder auf den Stein u. s. w. zu gestatten, ohne dass eine Zerstörung der ersteren eintritt.

Die für die Herstellung des Grundes benutzte Masse besteht aus einer Mischung von einer Körperfarbe, z. B. Zink- oder Bleiweiss, mit Gelatine und Wasser und eventuellem Zusatz von Glycerin. Ein derartiges Mischungsverhältniss ist z. B.:

Wasser	1000 ccm,
Glycerin	1 bis 5 g,
Gelatine	100 „ .

Hierzu giebt man Zinkweiss in solcher Menge, dass ein Brei entsteht, welcher mit Walzen aufgetragen werden kann. Dieser Grund wird zum Zwecke der Härtung mit einer gesättigten Alaunlösung übergossen und getrocknet.

Ueber Steinpapier siehe Georg Fritz S. 9 dieses „Jahrbuches“.

Das Steinpapier der Gesellschaft für graphische Industrie in Wien wurde am 15. Juli 1899 auch der Direction der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien zur Prüfung übermittelt, und wurde das darüber ausgestellte Gutachten in der „Phot. Corresp.“ 1899, S. 599 veröffentlicht.

Nähere Details über die Behandlung des Steinpapieres bringt C. Kampmann in den „Freien Künsten“ 1899, Nr. 19 u. f. Nach Angabe desselben kann man das Steinpapier auch an Stelle des photolithographischen Gelatinepapieres zur Herstellung umdruckfähiger Fettcopien verwenden. Zu diesem Zwecke wird das Steinpapier einfach mit einer Chromalbuminlösung (mit Hilfe eines Schwämmchens u. s. w.) überzogen, getrocknet, copirt, mit Umdruckfarbe eingeschwärzt, in kaltem Wasser entwickelt und umgedruckt.

Auf eine ähnliche Lithographieplatte aus Pappe-, Holz- oder Celluloïdunterlage mit Steinmasseüberzug nahm Theodor Köhler in Limbach i. S. Gebrauchsmusterschutz (Classe 15, Nr. 125135 vom 13. December 1892, K. 9603).

Verfahren zum Uebertragen von Abziehbildern. Georg Grossheim in Elberfeld nahm seiner Zeit ein D. R. P. Nr. 64920 auf die Herstellung von Abziehbildern, bei welchen, ausser der üblichen, aus leicht in Wasser löslichen Substanzen bestehenden Isolirschicht, welche zwischen dem Abziehpapier und dem Farbendruck zu liegen kommt, noch eine zweite, aus Fett, Oel, Harz oder einem Gemisch dieser Substanzen bestehende Schicht auf die erwähnte Isolirschicht aufgetragen wird.

Beim Abziehen der auf diese Weise hergestellten Abziehbilder trat aber stets der Uebelstand ein, dass sich unter der erwähnten Lackhaut Luftblasen festsetzten, welche, besonders bei grösseren Flächen, schwer zu beseitigen waren, so dass sich fehlerhafte Abdrücke ergaben.

Durch ein weiteres, unter Nr. 104924 ertheiltes D. R. P. erscheint dieser Uebelstand beseitigt. Das neue Verfahren besteht darin, dass die Papiere vor dem Anfeuchten mit Wasser auf der Rückseite mit einem Lösungsmittel für die wasserunlösliche, aus Fett, Oel, Harz oder dergleichen bestehende Schicht, z. B. mit Spiritus u. s. w., bestrichen werden.

Der neue Patentanspruch lautet auf ein Verfahren zum Uebertragen von Abziehbildern, welche zwischen Bild und wasserlöslicher Isolirschicht mit einer dünnen, wasserunlöslichen Schicht, z. B. einer Fett- oder Lackschicht, versehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Papiere vor dem Anfeuchten mit Wasser von der Rückseite her mit einem Lösungsmittel für die wasserunlösliche Schicht, z. B. Spiritus u. s. w., bestrichen werden („Allgem. Anz. für Druckereien“, Frankfurt a. M., 1899, Nr. 30. Weitere Patentnachweise siehe dieses „Jahrbuch“ für 1899, S. 635 und 636).

Lithographische Lavirtusche. Zur Herstellung von Lithographien, nach Art getuschter oder lavirter Bilder mit sanft in einander verlaufenden Halb- oder Mitteltönen, erzeugt H. J. Burger in Zürich eine eigene, vermöge ihrer Zusammensetzung besonders geeignete Fetttusche und erhielt auf dieselbe ein D. R. P. Nr. 103043. Der Patentschrift zufolge besteht dieselbe aus:

	Pulverisirtem syrischen Asphalt . .	2 Theilen
und	gewöhnlicher lithographischer Tusche	1 Theil

von beiläufig folgender Zusammensetzung:

Wachs	4 Theile,
Schellack	4 „
Seife	4 „
Talg	3 „
Lampenruss	1 Theil,

werden nach bekannter Weise zusammen gekocht und gebrannt.

Diese Theile werden in irgend einem ätherischen Oele, am besten in Terpentinöl, gelöst und sodann in schwächerer oder stärkerer Verdünnung mit dem Pinsel (in Lavirmanier) auf die Druckplatte (Stein, Aluminium u. s. w.) gebracht. Diese Tusche widersteht in homogener Weise dem Aetzmittel, proportional der Dicke der Schicht, in welcher sie aufgetragen wurde, und ermöglicht so die Herstellung von Lithographien mit halbtonartiger Wirkung („Allgem. Anzeiger für Druckereien“, Frankfurt a. M., 1899, Nr. 19).

Eine autographische Schnellpresse für Handbetrieb (Fig. 253) construirte Richard Doepke in Dieskau (bei Halle a. S.) und erhielt auf dieselbe ein D. R. P. Nr. 103204. Während bei den autographischen Pressen älterer Bauart zum Drucken immer mehrere Kurbelumdrehungen in verschiedenen Richtungen erforderlich waren, um die Druckplatte hin und zurück zu bewegen, vollzieht sich bei dieser Presse der Druckvorgang mittels einer sehr einfachen Hin- und Herbewegung der Druckrolle, indem dieselbe dabei durch ihr eigenes Gewicht den Pressdruck ausübt. (Die genaue Patentbeschreibung sammt Abbildungen siehe im „Allgem. Anz. für Druckereien“, Frankfurt a. M., 1899.)

Wegen der Gewinnung lithographischer Steine am Nordostrande der Siebenberge (in Deutschland) hat R. Tiebel, Bergwerksbesitzer aus Goslar, mit den Gemeinden Eberholzen und Sebbesse einen Vertrag abgeschlossen, wonach ihm das Recht gewahrt wird, in den, obgenannten Gemeinden zugehörigen Forstgründen, Gebirgsschichten auf-

zuschliessen, womit die Anlage von Steinbrüchen für lithographische Steine bezweckt wird. Das Gestein der Siebenberge besteht nämlich, ebenso wie der Solnhofener Stein, aus Jurakalk, und man will daher versuchen, aus diesen ebenfalls Lithographiesteine zu gewinnen (nach „Niedersächsische Volks-Zeitung" aus dem „Rathgeber für die gesammte Druck-Industrie" u. s. w., Leipzig 1899, Nr. 8, S. 6).

Ueber die französischen Lithographiesteine, welche neuestens von Euzes aus in den Handel kommen, schreibt ausführlich C. Kampmann in „Freie Künste" 1900,

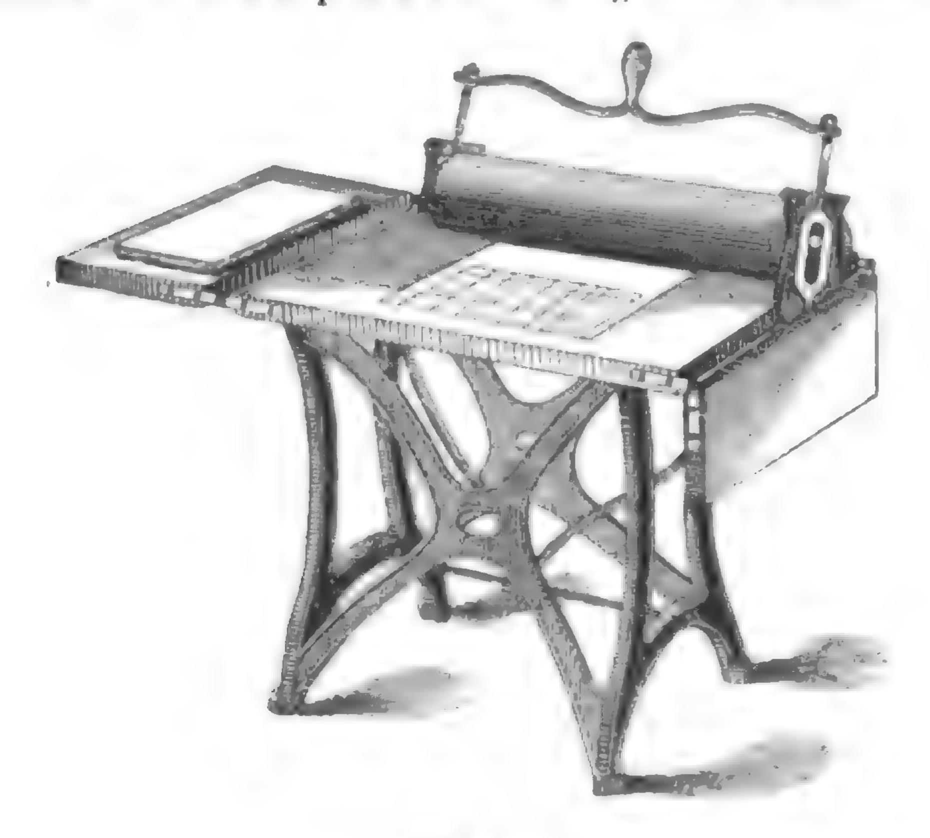


Fig. 253.

Nr. 1 bis 5, und bringt daselbst auch eine Abbildung der dortigen Brüche nach einer photographischen Aufnahme. Vergl. hierüber auch dieses „Jahrbuch" 1899, S. 592.

Um das Abschleifen gebrauchter Lithographiesteine zum Zwecke ihrer Wiederverwendung zu ersparen, wurden von den verschiedensten Seiten sogenannte Steinschleiftincturen in den Handel gebracht, welche, vermöge ihrer zumeist sauren Eigenschaften, ätzend auf den Stein einwirken; es soll dadurch das mechanische Abschleifen der letzteren ersetzt werden.

Ein solches Waschmittel (Steinschleiftinctur) für lithographische Steine bringen neuestens Joseph Spedding Curwen und Alfred Herbert in Plaistow (England) auf den Markt und erhielten auf dasselbe ein D. R. P. Nr. 106335.

Der Patentschrift nach (vergl. „Allgem. Anz. f. Druckereien“ 1899, Nr. 45) besteht dieses Waschmittel aus folgenden Substanzen:

I. Gesättigte Alaunlösung	14	Gewichtstheile,
gesättigte Strontiumnitratlösung	8	„
Salpeter- oder andere Säure	6	„
Wasser	14	„

oder:

II. Gesättigte Lösung von Aluminiumacetat	1	Theil,
gesättigte Lösung von Calciumnitrat	1	„

und Salpetersäure in geeigneter Menge.

(NB. Auf die Uebelstände und Nachtheile, die durch den Gebrauch ähnlicher Ersatzmittel für das Steinschleifen entstehen, hat seiner Zeit C. Kampmann in einer eigenen Brochure: „Das Schleifen der Lithographiesteine und Ersatzmittel für dasselbe“ [Wien 1892, Selbstverlag] hingewiesen.)

Um das Wischen der Stein- oder Metallplatten beim Flachdruck ganz oder theilweise entbehrlich zu machen, brachten, wie wir in diesem „Jahrbuche“ 1899, S. 627 kurz berichteten, Adelsberger und Roeder in Wien ein Steinwischpräparat (Feuchtmittel) in den Handel, welches von der Farbenfabrik Schiff, Srpek & Co. in Schwechat erzeugt und vertrieben wurde.

Nach der nunmehr vorliegenden Patentschrift besteht diese Flüssigkeit aus schwach saurem (mit Weinsäure, Phosphorsäure oder Salpetersäure sauer gemachtem) Glycerin, welchem behufs sicheren Abstossens der Farbe etwas Alkohol, Kochsalz und eventuell ein trocknendes Oel in sehr geringer Menge zugesetzt wird. Es wird zweckmässig so hergestellt, dass die Lösungen von Weinsäure und Kochsalz mit Alkohol und Leinöl gemischt und gekocht und in kochendem Zustande durch ein feinmaschiges Metall- oder ein Leinensieb in das Glycerin gegossen werden (Patentbl. 20, 321, D. R. P., Cl. 15, Nr. 102747 vom 21. November 1897).

Das Recept eines, dem oben angeführten sehr ähnlichen Feuchtmittels für Lithographiesteine bringt auch C. Fleck in der „Phot. Chronik“ 1899, S. 586; dasselbe lautet:

Weinsteinsäure	5 g,
Kochsalz	5 „
Fixirnatron	8 „
destillirtes Wasser	80 ccm,
Alkohol	20 „
Glycerin	20 „

werden theils kalt, theils durch Kochen gemischt. Kalt gemischt, bezw. aufgelöst werden die Salze und die Weinsäure im Wasser, dieses erwärmt, und hierauf die Alkohol-Glycerinmischung durch partienweises Eingiessen in die obige erwärmte Lösung verrührt. Durch Filtriren kann eine innigere Mischung der warmen Lösung erzielt werden.

Unter der Bezeichnung Auswaschtinctur (auch Umdrucktinctur oder „Lithophine“ genannt), werden seit einiger Zeit Flüssigkeiten in den Handel gebracht, die in der Steindrucktechnik, wie es schon ihr Name anzeigt, zum Auswaschen der Zeichnungen u. s. w., resp. der Lithographien Verwendung finden und bestimmt sind, den Druckplatten Fettstoffe in flüssiger Form zuzuführen.

C. Kluth in Halle a. S. gibt (im „Rathgeber für die gesammte Druckindustrie“ 1898, Nr. 26) folgendes Recept für eine solche Auswaschtinctur:

Syrischer Asphalt	6 Theile,
Colophonium	4 „
Wachs	5 „
Terpentinöl	50 „

und einige Tropfen Lavendelöl werden gut (3/4 Stunden lang) zusammengekocht.

NB. Wir machen aufmerksam, dass ein ähnliches Recept zu dem gleichen Zwecke bereits in den „Freien Künsten“ 1889, S. 252 von Brings in Freiburg veröffentlicht wurde. Dasselbe lautet:

Asphalt	4 Theile,
Colophonium (Harz)	4 „
Wachs	4 „
Terpentinöl	44 „

Holzschnitte nach photographischen Reliefs. Mr. Amstutz in Ohio (V. St. A.) soll nach einem Berichte in der „Phot. Chronik“ 1899, S. 403 eine Reihe von Versuchen gemacht haben zur automatischen Zerlegung der photographischen Halbtöne in holzschnittartige Effecte. Das Relief, welches als Grundlage des Stiches zu dienen hat, ist ein gewöhnlicher Kohledruck, auf Celloïdinunterlage ausgeführt. Der getrocknete Kohledruck wird auf der Fläche eines Cylinders im Reproductionsapparat in der nämlichen Weise glatt aufgespannt, wie dies mit dem Auflagepapier in der Schnellpresse geschieht. Eine aus zwei Theilen bestehende Klemmstange ist im Cylinderkörper eingelassen und fasst die Celluloïdhaut. Mittels Stellschrauben wird gespannt.

Eine feine Spitze bewegt sich in der Weise, wie dies beim Phonographen der Fall ist, durch Spiralführung über die ganze Fläche des Reliefs. Ein einfaches Hebelsystem am Arbeitsarm, mit einem V-Stichel versehen, schneidet nun entsprechend in einem Celluloïdblatte Linien, die, je nachdem sie tiefer oder flacher zur Ausführung kommen, hellen oder dunklen Partien entsprechen. Die verschiedene Linienweite wird durch die Regulirung der Umdrehungen der Arbeitsrolle und Leitspindel bestimmt. Die Reliefvorlage wird dann einfach in zwei Richtungen unter dem Fühler hinweggeführt.

Die Firma Klimsch & Co., Frankfurt a. M., hat sich ebenfalls eingehend mit dem Problem beschäftigt, nach Medaillenreliefs mittels directer Hebelübertragung Strichclichés herzustellen, die sich für den Druck in der Presse eignen. Diese Methode dürfte sich wohl derjenigen von Amstutz, die im Vorstehenden beschrieben ist, im Princip nähern.

Ein photoxylographisches Verfahren wird im „Bull. du Photo-Club" (Paris, September 1899) beschrieben. Danach empfiehlt sich folgendes Verfahren am meisten zur photographischen Vorpräparation von Holzplatten für den Holzschnitt. Zuerst wird das Holz mit genügend feinem Glaspapier auf das Sorgfältigste geschliffen. Dann taucht man es mit der präparirten Fläche in eine Alaunlösung und lässt es trocknen. Man trägt dann mit einem Pinsel folgende Lösung auf:

Wasser	450 ccm,
weisse Seife	10 g,
Alaun	5 „
Gelatine	15 bis 20 „

Nachdem die Lösung etwas eingezogen ist, erwärmt man bis zur ziemlichen Trockenheit. Wenn das Holz absolut trocken geworden ist, taucht man es 1 oder 2 Minuten in eine Lösung von Chlorammonium 3 : 1000 und lässt es nach dieser Behandlung wiederum trocknen. Dann streicht man am besten mit einem Glaspinsel eine zwölfprocentige Silbernitratlösung auf und lässt trocknen. Man copirt nun in einem speciell für diesen Zweck hergestellten Copirrahmen, der das Nachsehen gestattet, chlort durch Eintauchen in ein Wasserbad aus und vergoldet schliesslich genau wie bei Albuminpapier. Endlich werden die Bilder ausfixirt und durch oberflächliches Eintauchen in fliessendes Wasser gewässert.

Photozinkotypie und Copirverfahren mit Chromeiweiss, Asphalt und Chromgelatine. — Einstaubverfahren.

F. Alberini's neues Asphaltverfahren beruht, nach lem „Bull. della Soc. Fot. Italiano" 1898, S. 319, auf der on diesem gefundenen Eigenschaft des Asphaltes, nach einer angen Belichtung, in Alkohol, ja selbst in Wasser löslich zu verden. Unter Benutzung dieses Umstandes ist man nun im Stande, nach einer positiven Matrize (Zeichnung u. s. w.) eine ositiv druckende Zinkplatte u. s. w. herzustellen. Zu diesem Zwecke wird die Platte mit einer Lösung von 70 g syrischem Asphalt in 1000 ccm Benzin (soll wohl Benzol sein?) übergossen und getrocknet.

Das Copiren dauert für Originale auf durchsichtigem Papier 2 bis 3 Stunden, für solche auf starkem Papier 5 bis Stunden in der Sonne. Besonders wichtig ist hierbei nach len Erfahrungen Alberini's, dass der Copirrahmen nicht enkrecht, sondern schief von den Sonnenstrahlen geroffen wird, da im Gegenfalle beim Entwickeln in der Mitte der Platte die Lösung des Asphalts nicht stattfindet. Diese merkwürdige Erscheinung glaubt Alberini auf eine grössere Erwärmung der Mitte der Platte gegenüber jener ler Ränder bei senkrecht auffallenden Sonnenstrahlen zurückühren zu sollen.

Nach der Belichtung wird die Platte bei zerstreutem Tageslichte in eine Schale, welche 40 grädigen Alkohol enthält, getaucht, nach einigen Minuten herausgenommen, etwas abropfen gelassen und auf eine Unterlage in der Nähe eines Fensters gelegt. Bei richtiger Exposition wird ein Unterschied zwischen Zeichnung und Planium deutlich sichtbar sein; die belichteten Theile werden heller sein als die Zeichnung, welche vor Licht geschützt gewesen war.

Die Entfernung des durch die Belichtung veränderten Asphalts geschieht auf mechanischem Wege. Mit einem Baumwollbausch, der öfters gewechselt wird, wird unter Aufgiessen von Alkohol die Bildfläche so lange sanft gerieben, bis die Zeichnung deutlich auf der blossgelegten Zinkfläche erscheint. Der entfernte Asphalt bildet ein feines, gelbliches Pulver, welches sammt dem Alkohol vom Baumwollbausch aufgesaugt wird. Man wäscht nach der Entwicklung die Platte unter dem Wasserstrahl bis zur Entfernung der öligen Streifen und bringt sie in die Aetztasse, welche eine Lösung von 2 ccm Salpetersäure und 100 ccm Wasser enthält. Nach etwa 1 Minute wird die Platte herausgenommen, mit einem Schwamme das gebildete Zinknitrat entfernt und die Operation

zwei- bis dreimal wiederholt. Sollte man Partien finden, welche nicht genügend ausentwickelt waren, so trocknet man mit Saugpapier und kann dieselben nachträglich noch entwickeln und nachätzen. Während des Aetzens hat die Zinkplatte in der Flüssigkeit untergetaucht zu bleiben. Die weitere Behandlung der Platte für den Zinkflachdruck ist analog wie bei der Zinkotypie („Phot. Corresp." 1899, Nr. 467, S. 471).

Herstellung einer rauhen Harzschicht auf Chromeiweisscopien für Zinkotypie. Um dem bekannten Uebelstande abzuhelfen, dass die mit Harzlösungen übergossenen Photozinkotypien mit Chromeiweiss, sich gar nicht oder nur sehr unvollkommen mit Farbe einschwärzen oder anreiben lassen, um sie der weiteren Tiefätzung zuführen zu können, empfiehlt B. („Atelier des Photographen" 1899, Heft 4, S. 65), den Harz-Uebergusslösungen etwas Fett oder fette Farbe zuzusetzen, wodurch die Entwicklung der Copien nicht im mindesten beeinträchtigt wird. Es wird zu diesem Zwecke der etwa einprocentigen Lösung von Mastix in Chloroform etwa $^1/_2$ Procent Umdruckfarbe und 1 Procent Farbstoff (Anilinblau u. s. w.) einverleibt. Beim Uebergiessen soll die Platte möglichst kalt sein, da sonst Streifen entstehen.

Daselbst wird auch empfohlen, die lichtempfindliche Chromatlösung immer in der Weise anzusetzen, dass auf je 20 ccm flüssigen Eiweisses 1 g Chromsalz entfällt. Recept:

Abgesetztes Hühnereiweiss . .	1 Theil,
Wasser	3 Theile,

Auf je 20 ccm geklärtes Eiweiss 1 g doppeltchromsaures Ammon. Nach Lösung so viel Ammoniak zutropfen, bis Klärung eintritt.

Für das Emailverfahren auf Zink gibt C. Fleck einige Vorschriften im „Atelier des Photographen" 1899, S. 51.

Copiren auf Zink ohne Copirrahmen. Zu diesem Zwecke wird von Farguhar empfohlen, das abgezogene Negativhäutchen unter Anwendung von Ricinusöl auf die Zinkplatte aufzuquetschen, wodurch das Copiren ohne Rahmen erfolgen kann.

In der „Phot. Chronik" 1899, S. 161, ist dieses Verfahren wie folgt beschrieben: Das Negativ wird in gewöhnlicher Weise hergestellt, getrocknet und in bekannter Manier mit einer guten Lösung von Kautschuk in Naphtha übergossen; die Lösung kann hierbei etwas dicker als gewöhnlich sein. Hierauf trocknet man die Platte und überzieht sie mit Collodion. Das hierzu verwendete Rohcollodion (Abzieh-

collodion) soll aus möglichst langfaseriger Schiessbaumwolle hergestellt sein, weil dieses besser haftet. Um das Collodion aufzugiessen, legt man die Platte auf eine Steinplatte, welche genau wagrecht liegen muss, giesst ein Quantum Collodion auf die Kautschukschicht und vertheilt gleichmässig. Wenn die Collodionschicht ganz fest geworden ist, schneidet man die Enden der Schicht ein und legt das Negativ in Wasser, worauf man die Schicht nach einigen Minuten leicht abziehen kann. Man legt sie auf reines Fliesspapier, nach einiger Zeit ein Blatt Papier darauf, beschwert leicht und lässt trocknen. Wenn der Film trocken ist, kann er auf die vorher druckfertig (lichtempfindlich) gemachte Zinkplatte gebracht werden. Zu diesem Zwecke bringt man einige Tropfen Ricinusöl auf eine Glasplatte, verreibt sie mit einer Walze und vertheilt sie durch Aufwalzen vorsichtig und gleichmässig auf der empfindlichen Schicht. Wenn dies geschehen, bringt man den abgezogenen Film in richtiger Lage auf die empfindliche Schicht und drückt ihn zunächst unter Vermeidung von Luftblasen mit den Fingern und hierauf mit einem weichen Läppchen, welches man mit Terpentinöl angefeuchtet hat, fest auf die Schicht. Nach dem Drucken zieht man den Film vorsichtig von der Schicht herunter und bewahrt ihn zwischen den Blättern eines Buches auf; er kann wiederholt in gleicher Weise benutzt werden. Das Ricinusöl entfernt man von der Platte durch Aufspritzen von Terpentin und Anwendung eines weichen Läppchens. Das Verfahren eignet sich namentlich für grössere Platten.

(NB. Dieses Verfahren ist jedoch nicht neu, sondern wird schon seit geraumer Zeit in der Praxis angewendet. Als Klebemittel kann man statt Ricinusöl auch Petroleum verwenden; man presst das Häutchen auf die zu copirende Platte mit einer Gummiwalze an, nachdem man zur Vorsicht ein dünnes, angefeuchtetes Blatt Papier auf die Haut gelegt hat. Diese Art zu copiren ist auch für die directe Photolithographie zu empfehlen, da sich die Haut der Steinoberfläche vollkommen anschmiegt und ein Hohlcopiren unmöglich ist.)

Ein directes Copirverfahren auf Aluminiumplatten u. s. w. für den Flachdruck mittels des Chromleimverfahrens veröffentlicht Regierungsrath G. Fritz in Wien. Demnach werden:

a) 25 g Kölnerleim in ein Gefäss mit 150 g Wasser gebracht und quellen gelassen, desgleichen

b) 3 g getrocknetes Eiweiss (Albumin) in ein zweites Gefäss mit 30 g Wasser und

c) 12 g getrocknetes Eiweiss in ein drittes Gefäss mit 60 g Wasser.

Tags darauf bringt man den gequollenen Leim in eine Abdampfschale und lässt diese in heissem Wasser schwimmen, wobei der Leim in einigen Minuten in vollständige Lösung übergeht. Sobald dies geschehen, setzt man die Eiweisslösung b hinzu und hält das Ganze unter fortwährendem Rühren so lange in Bewegung, bis sich weisse Flocken bilden, wonach die Flüssigkeit in ein bereit gehaltenes Gefäss zu filtriren ist.

15 g dieser Leimlösung, 60 g der Eiweisslösung c, 6 g doppeltchromsaures Ammonium und 500 g Wasser werden nun zusammengemengt, 24 Stunden stehen gelassen und so lange filtrirt, bis die ursprünglich trübe Flüssigkeit ein klares, goldiggelbes Aussehen erhält. Die zur Aufnahme der Copie bestimmte Aluminiumplatte wird über Nacht in ein aus 100 g Salpetersäure und 200 g Wasser bestehendes Säurebad gestellt und hierauf, nach sorgfältiger Waschung, mittels Filzlappens mit feinstem Bimssteinpulver ungefähr $^1/_4$ Stunde überschliffen, nochmals gewaschen und getrocknet. Unmittelbar vor der Sensibilisirung wird diese Platte in reines Wasser getaucht und in noch feuchtem Zustande zweimal mit dem Präparat in rascher Folge übergossen und mittels Drehapparates, auf welchem sich als Unterlage eine erwärmte Zinkplatte oder ein erwärmter Stein befindet, möglichst rasch getrocknet. Copirt wird mit gewöhnlichem Copirrahmen, und beträgt die erforderliche Copirzeit $^1/_2$ bis 3 Minuten. Die copirte Platte wird in der Dunkelkammer aus dem Rahmen genommen und sofort mit nachfolgender Entwicklungsfarbe mittels Lappens so lange eingerieben, bis die Farbe vollständig trocken erscheint:

I.	Venetianischen Terpentin . .	20 Theile,
	Asphalt	5 „
	fette Steindruckfarbe	20 „
	gelbes Wachs	3 „

werden über Feuer geschmolzen und mit Terpentin bis zu dünnflüssiger Consistenz vermengt.

II.	Terpentinöl	600 Theile,
	Asphalt	100 „
	Unschlitt	25 „
	gelbes Wachs	25 „
	Holztheer	25 „
	Lavendelöl	5 „

werden ebenfalls über Feuer geschmolzen und zu gleichen Theilen mit Farbe I vermengt.

Die copirte, mit obiger Farbe eingeriebene Platte wird in eine Tasse mit reinem Wasser gelegt und mittels Baumwollenbäuschchens entwickelt. Nach sorgfältiger Abtrocknung mit Saugpapier kann sie mit einer aus 100 Theilen dünner Gummilösung und 2 Theilen Phosphorsäure bestehenden Aetze geätzt werden, und nach Auftragung mit der Walze und nochmaliger, jedoch etwas kräftigerer Aetzung ist die Platte druckfertig.

Neue Emaillösung:

Wasser, destill. . .	180 ccm,
Essigsäure	2 „
Gelatine (Nelson I) .	8 g,
Ammonbichromat .	4 „
Ammoniak	5 ccm,

Die Gelatine wird mindestens 12 Stunden in 120 ccm kaltem destillirten Wasser erweicht und nach Zusatz von 2 ccm Essigsäure im Wasserbade geschmolzen. In die etwas abgekühlte Lösung wird das in 60 ccm destillirtem Wasser gelöste Ammonbichromat gegeben und das Ammoniak zugefügt. Es wird 3 bis 5 Minuten in der Sonne copirt, ausgewaschen und an der Luft getrocknet, nachdem man die Copie mit Chloroform übergossen hat. Hierauf staubt man mit Drachenblut ein, spritzt mit Wasser den überflüssigen Staub ab und schmilzt das Drachenblut an. Die Copie wird in ein concentrirtes Farbbad gelegt und auf ihre Brauchbarkeit geprüft. Ein Zusatz von 2 g Honig ist empfehlenswerth („Photographische Chronik“ 1900, S. 85).

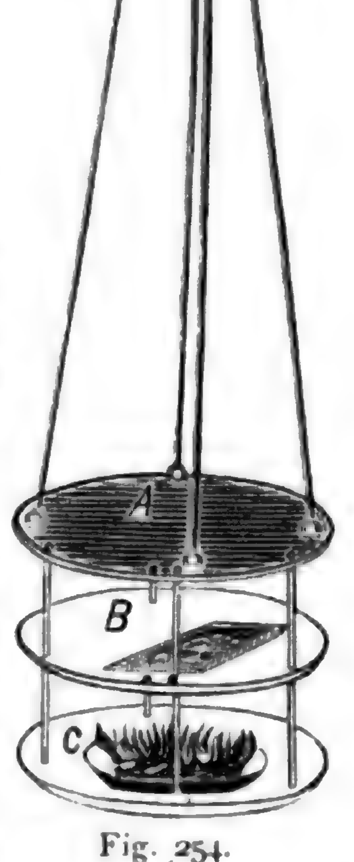


Fig. 254.

Eine ebenso einfache als praktische Drehscheibe ist die in Fig. 254 abgebildete. *A* ist eine Schutzscheibe für herabfallenden Staub, auf *B* wird die präparirte und zu egalisirende Platte gelegt, und unten auf *C* ist eine festgelöthete oder festgeschraubte Heizvorrichtung angebracht. An vier Ringen wird eine Asbestschnur befestigt und der Apparat an einem Plafondring aufgehängt. Durch Drehung wickelt man die Schnüre zusammen, welche sich dann von selbst abwickeln. Währenddem ist die Platte egalisirt und getrocknet, wenn die Schnüre genügende Länge haben. An der Scheibe *B* können Schieber, bezw. Riegel angebracht werden, welche die Platte festhalten. Um das Umherspritzen der Lösung zu

verhindern, kann an Scheibe B ein 5 cm breiter Reifen angelegt werden („Phot. Chronik" 1899, S. 623).

Einstaublösung. Man stelle sich zwei Lösungen her:

A.	Weisses Gummiarabicum	10 g,
	weisser Zucker	10 „
	Sublimat	0,05 g,
	Wasser	200 ccm,
	Alkohol	50 „
B.	Ammoniumbichromat	5 g,
	Kalibichromat	5 „
	Wasser	100 ccm,
	Ammoniak	3 „

Beide Lösungen werden filtrirt und separat aufbewahrt. Vor dem Gebrauche mische man:

Lösung A	3 Theile,
Lösung B	1 Theil.

Beim Trocknen dürfen die damit präparirten Glasplatten nicht überhitzt werden („Phot. Chronik" 1899, S. 621).

Asphalt-Curcuma-Lösung. Will man nach einem Negativ wieder eine negative Copie erhalten, so gebrauche man nach der Angabe Fleck's folgende Asphalt-Curcuma-Lösung:

Syr. gereinigter Asphalt	5 g,
gereinigte Curcuma	10—15 „
Chloroform	100 „
krystallisirbares Benzol	300 „

Nachdem ca. 1 Stunde in der Sonne copirt wurde, wird das Bild in einer Schale mit Spiritus entwickelt. Merkwürdigerweise lösen sich die isolirten Partien der Copie auf. Bei Entwicklung mit Terpentinöl bekommt man bekanntlich ein positives Bild (vergleiche das Verfahren Alberini's auf S. 658).

Substitut für Asphalt. Als Ersatz für den im Reproductionsverfahren anzuwendenden Asphalt hat man das Turmeric-Gummi vorgeschlagen und hierzu folgende Vorschrift aufgestellt:

Chines. Turmeric-Gummi	10 Theile,
Alkohol	100 „
Lavendelöl	5 „
Methylviolettlösung, gesättigt (alkoholisch)	2 „

Korn- und Lineaturverfahren. — Autotypie.

Ueber mehrfache Blendenöffnungen für Autotypie, ferner über Dämpfungs- oder Coïncidenzblenden sowie autotypische Irisblenden, Verwendung lichtstarker Objective und Theorie des Kreuzrasters siehe C. Grebe S. 475 dieses „Jahrbuches“.

Ueber die Hauptrastertypen siehe C. Grebe S. 475 dieses „Jahrbuches“.

Ueber doppelt durchlochte Blenden für Autotypie siehe Fleck S. 472 dieses „Jahrbuches“.

Ueber autotypischen Dreifarbendruck und verschiedene Blendenschlitze siehe E. Ceranke S. 65 dieses „Jahrbuches“.

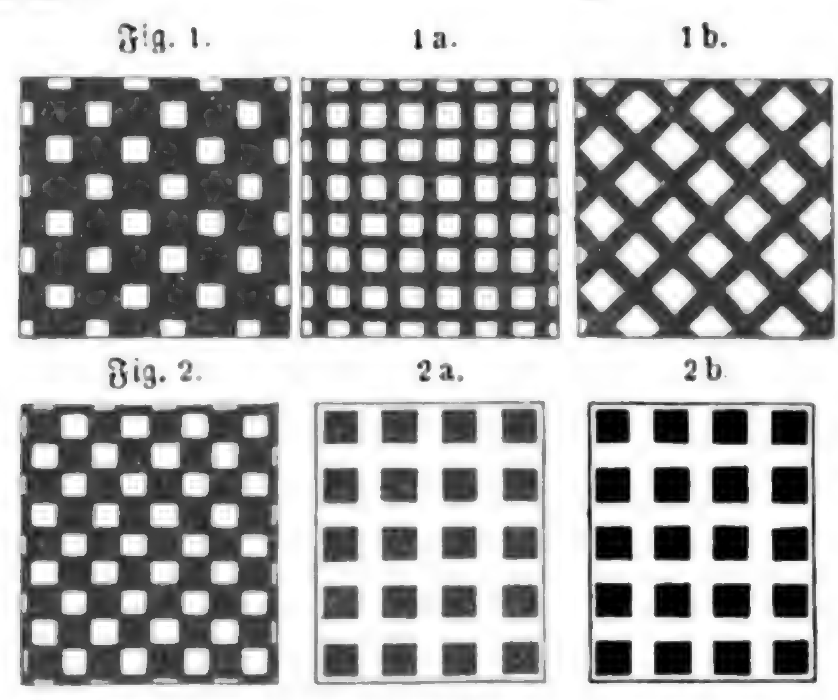


Fig. 255.

Auf ein Verfahren zur Herstellung von Schachbrettrastern für autotypische Zwecke (Fig. 255) erhielt Max Levy in Philadelphia ein D. R. P. (Nr. 104112 vom 13. Oktober 1897). Ein Schachbrettraster, dessen dunkle Quadrate sich mit ihren Ecken übergreifen, wird durch Uebereinanderlegen zweier einfacher Kreuzraster erzielt. Dies geschieht entweder dadurch, dass der eine Kreuzraster gegen den andern um 45 Grad gedreht wird (auf diese Weise entsteht der Raster der Fig. 1 aus den beiden Rastern nach den Figuren 1a und 1b), oder dass der eine gegen den anderen in Richtung der Diagonale verschoben wird (auf diese Weise entsteht der Raster der Fig. 2 aus den Rastern der Figuren 2a und 2b).

Max Levy bringt neuerdings (1899) für die autotypischen Dreifarben-Aufnahmen direct nach dem Originale zwei gekreuzte Raster in den Handel, wovon der eine diagonal und der zweite um 75 + 105 Grad gezogen ist. Letzterer wird für zwei Farben benutzt, indem man die bei der ersten Aufnahme nach vorn gerichtete Glasseite des Rasters bei der zweiten Aufnahme nach rückwärts dreht. Die drei Negative schneiden sich dann im Winkel von 30, bezw. 60 Grad. Dadurch soll das Moiré vermieden werden.

J. C. Haas in Frankfurt a. M. erzeugt neuestens ausser den Kornrastern auch Original-Gravur-Glasraster für Linienautotypie von 34 bis 80 Linien per Centimeter.

Friedr. Krebs in Frankfurt a. M. hat die Vertretung der Johnson'schen Columbia-Gravur-Glasraster übernommen.

Ueber rationelle Anwendung der Blendenformen in der Autotypie schreibt H. van Beek („Zeitschrift für Reproductionstechnik" 1899, S. 6) und empfiehlt die Form der Blende überhaupt nur nach der Farbe des zu reproducirenden Originales zu wählen.

Als Idealform einer Blende, schreibt van Beek, ist immer die gewöhnliche Rundblende anzusehen, weil sie bei gewöhnlichem Radius das grösstmöglichste Lichtquantum passiren lässt. Bei schwarzen oder braun getonten Photographien ist nur wenig Blendencorrectur nöthig. Schneiden wir uns dazu aus der Rundblende (Fig. 256, 1) auf nur einem unter 45 Grad stehenden Durchmesser zwei spitzwinklige Stückchen in der Höhe von z. B. 1/3 Radius, also zwei Pole (2). Natürlich haben wir dann eine Blende grösserer Lichtöffnung erzielt, und werden wir bei weitgehenden Correcturen als Basis entsprechend kleinere Rundblenden zu wählen haben.

Die Blende wird während der Exposition gedreht, so dass auf der Platte Silberanhäufungen entstehen in der Form, wie sie Form 6 angibt, aber von grösserer Bestimmtheit und mit schärferen Umrissen, als mit der Quadratblende von gleicher Oeffnung erzielt werden können. Und das ist leicht begreiflich, weil, je kleiner die Oeffnung ist, um so schärfer die Form auftritt. Es ist aber im Resultat nicht gleichwerthig, ob wir statt Blende Fig. 256, 2 einen aus der Drehung derselbenresultirenden Ausschnitt (6) anwenden, weil durch die Verdeckung je zweier Pole während der halben Expositionszeit das resultirende Blendenbildchen auf der Platte im

letzteren Falle bedeutend unschärfer sein würde und aus dem Grunde die „Schluss“wirkung der Quadratblende eine grössere ist. Je geringer der Contrast zwischen Bild und Bildfläche hervortritt, desto grössere Correcturmittel müssen wir anwenden. Wir schneiden deshalb für blauschwarze Photographietöne $^1/_2$ oder $^3/_4$ Radius aus (3). Bei Blauschwarz auf unreinen Hintergründen construiren wir die Austin'sche elliptisch geformte Blende, wo an beiden Seiten auf dem einen Durchmesser der ganze Radius ausgeschlagen wird, wonach die gefundenen Punkte durch Kreise, deren Mittelpunkte natürlich auf dem senkrecht zur Constructionslinie gezogenen Durchmesser gelegen sind, verbunden werden.

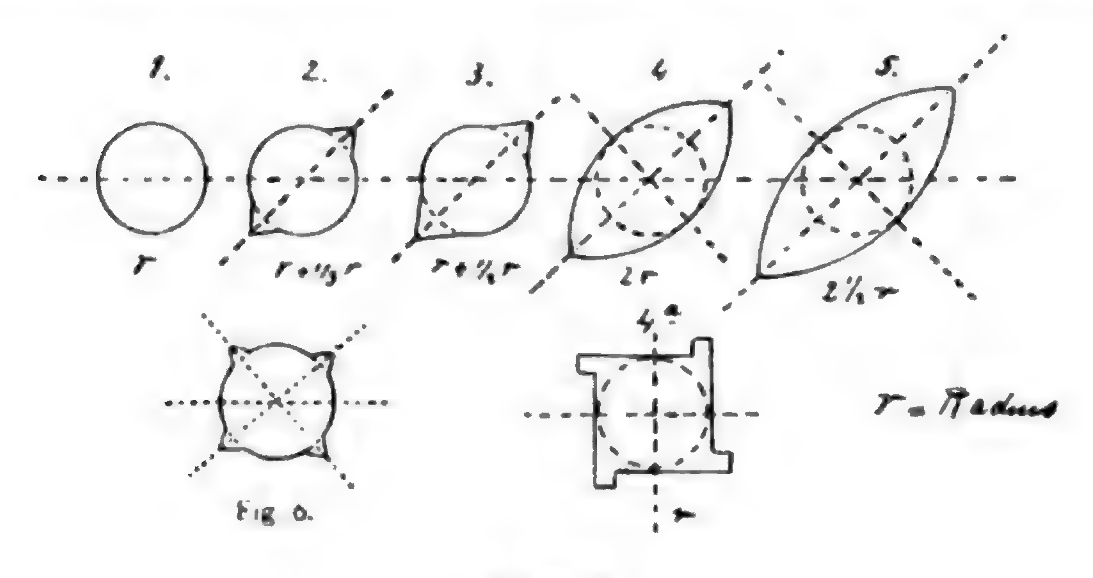


Fig. 256.

Es entsteht dann die Ellipse (4). So wählt man bei der Reproduction hellgrün gedruckter Lichtdrucke z. B. eine Ellipse mit $1^1/_3$ bis 2 Radien Correctur (5), wovon dann nur entsprechend kleine Nummern in Anwendung kommen. Als Hauptvortheil ist anzunehmen, dass ein festes System in die Arbeit kommt und dass sämmtliche Correcturmittel auf dem nämlichen Grundsatz beruhen, wodurch ein Zweifel ausgeschlossen wird. Man wird sich dadurch besseren Aufschluss geben können über die jeder Blendenform innewohnende corrigirende Kraft.

Lediglich die Farbe der Vorlage bestimmt uns schon zu $^1/_3$, $^1/_2$, $^3/_4$ oder $^1/_1$ Radiuscorrectur. Bei consequentem Gebrauch des Systems hat man den grossen Vortheil, die Expositionsdauer mit derselben Gewissheit bestimmen zu können, als ob es sich um eine gewöhnliche Aufnahme (ohne Raster) handelt.

Ueber Verbesserungen in der Herstellung von autotypischen Raster-Negativen schreibt E. Hupfauf ausführlich und besonders in die Blendenfrage tief eingehend im „Allg. Anz. f. Druckereien“, Frankfurt a. M. 1899, Heft 20, und belegt daselbst das Gesagte durch zahlreiche schematische und sehr instructive Abbildungen.

Duplex-Autotypie. Die Firma Meisenbach Riffarth & Co., Berlin, München und Leipzig, bezeichnet mit diesem Namen eine von ihr eingeführte Reproductionsmethode, welche auf der Verwendung von zwei verschiedenartig hergestellten autotypischen Druckplatten für ein und dasselbe Bild beruht. Jede der autotypischen Platten hat eine andere Rasterdrehung, und für jede der beiden Platten sind bei der Erzeugung der Negative verschiedene Expositionen zur Anwendung gelangt. Ein Negativ ist normal gehalten und gibt die Hauptplatte; das andere wird derartig exponirt, dass die dadurch erzielte Platte möglichst geschlossene Tiefen, kräftige Mitteltöne und hohes Licht erhält; diese zweite Platte hat im Drucke gleichsam nur als Unterdruck oder Tonplatte zu wirken. Die Duplex-Autotypie verdankt ihren Namen sonach dem Umstande, dass nicht eine Autotypie zugleich mit einer glatten Tonplatte zur Benutzung kommt, sondern man stellt bei dieser Manier zwei selbständige Autotypien her, welche verschiedene Tonwerthe aufweisen, und welche bei genau gleicher Einstellung angefertigt werden, damit dieselben in allen kleinsten Details congruent bleiben. Bei der Drucklegung wird jedoch die eine Platte mit einem glatten Ton (gelb oder chamois u. s. w.) gedruckt und über diese kommt dann die eigentliche Autotypie als Schwarz- oder Schlussplatte.

Charakteristisch für dieses Verfahren sind die enorme Tiefe und Sättigung in den Schatten, unter gleichzeitiger Beibehaltung aller, auch der zartesten Mitteltöne. (Näheres hierüber siehe im „Archiv für Buchgewerbe“ 1899, Heft 8, S. 394.)

(NB. Wir erinnern hier auch an ein ähnliches Verfahren, welches seiner Zeit Lemercier in Paris (1860) unter Verwendung des directen Asphalt-Copirprocesses auf gekörntem Stein in Anwendung brachte und welchem er den Namen Nuanceen-Doppeldruck gab. Näheres hierüber siehe „Phot. Corresp.“ 1865, Nr. 18, S. 340. Auch das Verfahren von Burger in Zürich beruht auf analogen Principien.)

In Bezug auf die Herstellung der Kornraster-Negative ging man zunächst von der falschen Voraussetzung

aus, den Kornraster auf Grund der durch den Kreuzraster gewonnenen Erfahrungen und nach den gleichen Principien behandeln zu müssen; dies erwies sich von vornherein als falsch; das dem Linienraster zu Grunde liegende System kann für den Kornraster keine Anwendung finden, und selbst das für den Linienraster unersetzliche nasse Collodionverfahren erwies sich für den Kornraster nicht als zweckentsprechend. Die besten Resultate werden, einem Aufsatze in der „Phot. Chronik“ (1899, S. 360) zufolge, mit Collodion-Trockenplatten erzielt, die mittels Collodion-Emulsionen hergestellt werden können. Diese Collodion-Trockenplatten werden direct auf den mit einem äusserst dünnen Schutzglas versehenen Kornraster gelegt und exponirt. Die Negative erscheinen tadellos scharf und klar mit allen Modulationen des Originales.

Ueber die Anfertigung der Kornraster-Negative gibt Wilhelm Urban in Frankfurt a. M. einige sehr beherzigenswerthe Winke in der „Phot. Chronik“ (1899, S. 64). Demnach verlangen die Kornraster, welche bis jetzt in fünf Körnungen hergestellt werden (von denen Nr. V das feinste Korn repräsentirt) einen weit geringeren Rasterabstand von der sensiblen Platte, als bei den gewöhnlichen Linienrastern üblich ist.

Was die Wahl der Objective betrifft, so eignen sich alle für Autotypie tauglichen Constructionen auch für Aufnahmen mit Kornrastern, besondere Berücksichtigung verdient nur die Brennweite, welche für die Nummern I bis III nicht unter 50 bis 60 cm, für die feinsten Körnungen aber, Nr. IV und V, am besten 80 cm aufweisen soll. Zur Aufnahme muss stark abgeblendet werden, und sind deshalb lichtstarke Objective immer vorzuziehen. Ein Blendenwechsel während der Belichtung, oder gar eine sogenannte „Vorbelichtung“, wie bei gewöhnlichen Linienrasteraufnahmen, findet nur in den seltensten Fällen statt, da die Kornbildung bei Anwendung auch nur einer Blende eine fast immer gut abgestufte zu nennen ist.

Zur Präparation der Platten ist jedoch, nach der Mittheilung Urban's, empfindliches Autotypiecollodion am geeignetsten. Von vorzüglicher Wirkung zeigte sich stets die Anwendung des bekannten Hydrochinonverstärkers vor dem Fixiren, die eine weitere Verstärkung des Negatives nach der Behandlung mit Cyankalium meist unnöthig werden lässt. Erscheint eine solche aber dennoch geboten, so muss sie fast stets mit Sublimatverstärkung vorgenommen werden, da der sonst so beliebte Bromkupferverstärker zu sehr anlagert und

fast immer ein Zugehen der Lichter im Gefolge hat, was mit Jodcyan meist nicht mehr ohne Schädigung der Tiefen corrigirt werden kann (vergl. auch den Originalartikel auf S. 440 dieses „Jahrbuches“ von W. Urban und H. Ehrenfeld, „Die Praxis der Kornautotypie“, sowie die Beilage in Kornautotypie mittels des Haas'schen patentirten Kornrasters [Korn VI]).

Zur Herstellung von Kornrasterplatten construirte die Firma J. C. Haas in Frankfurt a. M. einen sehr sinnreichen Apparat (Fig. 257), mit dessen Hilfe es möglich ist Kornraster von absolut gleichmässig vertheilter und beliebig grosser Körnung herzustellen. Die Firma erhielt auf diesen Apparat unter der Nr. 101 590 vom 21. April 1898 ab ein D. R. P. Der Staub wird in der verticalen Kammer *B* in bekannter Weise hochgewirbelt und strömt in den Einstaubraum *A* über, in dem er zu Boden fällt. Hierdurch wird erreicht, dass nur die feinsten Staubtheilchen in den Einstaubraum gelangen. Die einzustäubende Platte *D* kann zur Erzielung möglichst gleichförmiger Vertheilung auf eine durch Uhrwerk gedrehte Achse *C* gelegt und gegebenenfalls noch mit einem Sieb *E* überdeckt werden.

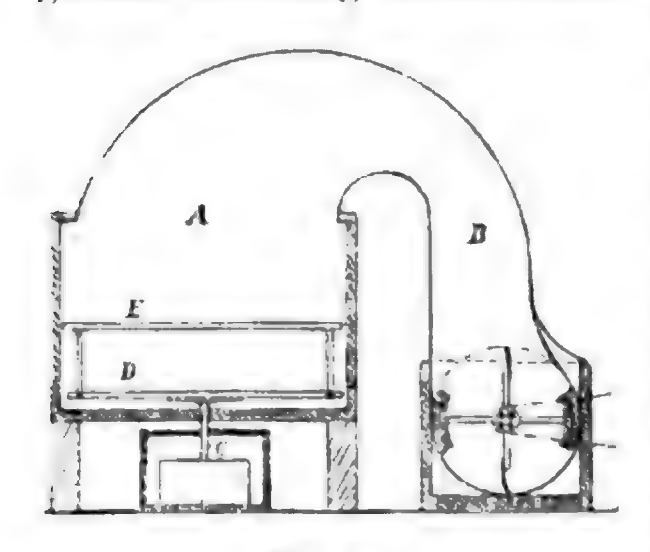


Fig. 257.

Kornraster-Negative empfehlen Puyo, Demachy und Brémard für den Gummidruck („Brit. Journ. Phot.“ 1900, S. 121).

Ueber eine eigenthümliche Art der Kornraster, den sogenannten Mezzograph Screen (Fig. 258) von J. Wheeler (in Ilfracombe, 100 High Street, England) und dessen Anwendung zu Autotypie-Aufnahmen berichtet Ed. Ceranke in der „Phot. Corresp.“ 1899.

Dem englischen Patente Nr. 12017 vom 14. Mai 1897 zufolge geschieht die Herstellung dieser Raster auf folgende Weise: Es wird der betreffende Gegenstand, in diesem Falle Glas, in einem geschlossenen Raume dem Rauche, der bei der Verbrennung von Birkenrinde ohne Flamme entsteht, ausgesetzt, wodurch sich auf der Glasplatte, je nach der Art der Verbrennung, ein mehr oder weniger durchsichtiger Niederschlag bildet, welcher der Säure ungleichen Widerstand

ietet. Unter der Einwirkung der Säure entsteht am Glase enes schöne, durchsichtige Korn, welches diesem Raster eigen st. Ohne das Korn mit einem Pigment ausgefüllt zu haben, eigte sich bei der autotypischen Aufnahme eine feine Zeregung des Bildes. Die Klarheit dieses Rasters ist ein Hauptortheil desselben, weil dadurch die Expositionszeit dermassen



Fig. 258.

verkürzt wird, dass dieselbe der einer gewöhnlichen Aufnahme ohne Rasteranwendung fast gleichkommt. Der Vorgang bei der Herstellung der Negative mit diesem Raster ist annähernd derselbe, wie bei einem Lineaturraster, nur muss der Raster möglichst nahe zur lichtempfindlichen Platte gebracht und eine kleine Blende (*f*/40) verwendet werden. Die Fig. 258 wurde unter Benutzung eines solchen Kornrasters an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien mittels des

Emailverfahrens (gewöhnlicher Tischlerleim) auf Kupfer hergestellt, wobei eine einmalige Aetzung von 10 Minuten erforderlich war. Interessant wäre noch zu erwähnen, dass dieser Kornraster für photographische Copirprocesse auf Albuminpapier ebenfalls Anwendung findet, um beispielsweise bei Portraits durch das hineincopirte Korn Weichheit und Stimmung auf den Abdrücken zu gewinnen. Zu diesem Zwecke wird der Raster mit der Schichtseite in ganz geringer Entfernung auf das Negativ gebracht und in der Sonne oder bei elektrischem Lichte copirt, da zerstreutes, schwaches Licht nicht die gewünschte Wirkung hervorbringt.

J. Wheeler hat einige solcher Proben in Wien vorgezeigt, während die autotypischen Versuche erst an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in der letzten Zeit durchgeführt wurden (vergleiche Figur 258 auf umstehender Seite).

H. van Beek behandelt ebenfalls in einem längeren Aufsatze („Zeitschrift für Reproductionstechnik“ 1899, S. 7) die Kornfrage und sucht eine Erklärung zu geben, warum man mit der Kornautotypie nicht weiter kommt. Da das Korn, sagt Beek daselbst, in der Hauptsache aus einer Menge dicker und dünner Körper besteht, die eine Zahl allerfeinster Ecken und Ausläufer aufweisen, gehen diese Ausläufer stellenweise in einander über. Wie wird es nun mit den Schattenverhältnissen einer derartigen modernen Kornplatte stehen? Die feinen Ausläufer sind äusserst dünn, so dass sie eine fast völlige Contactstellung der Platte zum Raster erfordern würden, falls die dünnen Schattenbildchen überhaupt zur Abbildung gelangen sollten. In der Praxis hat man aber den grösseren Korntheilchen als Bildzerleger Rechnung zu tragen, so dass die feinen Ausläufer als vollkommen wirkungslos gar nicht in Betracht kommen. Höchstens führen sie den Operateur irre, denn, obgleich nach der Exposition zwar erkennbar, halten sie das Verstärken und Abschwächen nie aus. Es bleiben also grosse und kleine massive Kornkörperchen übrig, die durch ihre verschiedenen Entfernungen von einander nach der allgemein anerkannten Rastertheorie ebenfalls gleichzeitig eine grössere und geringere Rasterentfernung bedingen müssen, sollen sie überhaupt scharfe Schattenbilder auf der empfindlichen Schicht erzeugen. Dieser Bedingung zu entsprechen, ist einfach unmöglich. Wählen wir nun aber eine gewisse Entfernung, so werden wir nach der Aufnahme bei der weiteren Behandlung des Negatives bemerken, dass wir gar nicht festzustellen vermögen, wann wir mit dem Aetzen des Negatives aufhören müssen. Denn die ungleiche

Entfernung der Kornkörper macht sich in ungleich scharfen Projectionen bemerkbar.

Und hierin liegt wohl der Grund, weshalb man mit Kornsachen nicht weiter kommt und bei ihnen die Schatten immer leer geätzt sind. Als erster Versuch gilt es, den Kornraster der Jetztzeit umzukehren, worauf die Resultate uns bald lehren werden, ob und inwieweit die Praxis Erzeugnisse zu schaffen im Stande sein wird, die zwar nicht auf der Basis der theoretischen Durchführbarkeit, sondern auf ein geschicktes „Geben“ und „Nehmen“ im Operiren mit gutem Raster gegründet sind.

Das Wheeler'sche Korn, sagt der Autor (vergl. S. 668), scheint in der gedachten Richtung weiter zu gehen, und würde in dieser Neuerung dann ein Fortschritt wenigstens principiell zu erkennen sein.

Ueber eine vortheilhafte Methode zur Herstellung von Rasternegativen für die Farben-Autotypie berichtet Ed. Ceranke, siehe dieses „Jahrbuch“, S. 65.

Aetzung in Kupfer, Zink und Glas. — Emailverfahren. — Heliogravure. — Galvanographie und Galvanoplastik.

Wir berichteten im „Jahrbuche“ 1897, S. 470, über ein eigenthümliches Verfahren der Zinkätzung, bei welchem die Säure durch eigene Vorrichtungen in Form eines Regens oder einer Douche, auf die Metallplatten gespritzt wird.

Als Gegenstück hierzu müssen wir heute über eine ähnliche Idee berichten, welche von Louis Edward Levy in Amerika (einem Bruder des bekannten „Raster-Levy“ in Philadelphia) ausgeht und von ihm als „Säureblasprocess“ bezeichnet wird.

Diese Erfindung besteht, wie im „Atelier des Photographen“ (1899, Heft 4, S. 188) nach „La Nature“ berichtet wird, hauptsächlich in der Anwendung eines Sprühregens fein vertheilter Säureflüssigkeit, statt des bisher üblichen Eintauchens der Platten in ein Säurebad. Der Sprühregen wird hierbei durch den kräftigen Luftstrom eines Gebläses gegen die Platte getrieben. Unter der Einwirkung des Gebläses schreitet die Aetzung sehr schnell vorwärts. Die Hitze, welche durch die schnelle chemische Zersetzung des Metalls entsteht, wird durch die Ausdehnung der zusammengepressten Luft beim Entweichen in das Aetzgefäss absorbirt. Die Folge

hiervon ist, dass die Temperatur von Platte und Aetzflüssigkeit immer auf einem normalen Grade gehalten wird.

Auch H. van Beek berichtet über das amerikanische Zinkätzgebläse ausführlich („Zeitschrift für Reproductionstechnik“ 1899, S. 12), welches den Zweck hat, die bisher in der Zinkätztechnik in Anwendung gestandenen Säurebäder durch eine, dem Sandstrahlgebläse ähnliche Vorrichtung zu ersetzen. Die Erfindung beruht auf der Anwendung einer Reihe Aspiratoren, welche die Säure aufsaugen und an der anderen Seite in Form ganz feiner Stäubchen strahlen- oder wolkenartig wieder abgeben. Durch die Anwendung dieses Säuregebläses (Fig. 259) soll nun eine ganze Reihe der Nachtheile entfallen, die bei dem alten Aetzverfahren unvermeidlich waren. Auch wird die Aetzdauer bedeutend abgekürzt, und die Belästigung des Personales durch die ungesunden Säuredämpfe fällt gänzlich weg. Die zu ätzenden Platten werden auf einem Rahmen befestigt, welcher im Apparate (mit der Bildseite nach unten) befestigt wird. Dieser Rahmen wird nun mittels excentrischer Scheibe über den besagten Aspiratoröffnungen bewegt. Der Aetzkasten ist mit Glasseiten versehen und steht in einem Behälter mit Säuremischung. Der Säurestrahl ist eigentlich mehr als Dampf aufzufassen, der mit grosser Geschwindigkeit und Kraft gegen die Platte geworfen wird. Unterätzen ist unmöglich, weil die Säuretheilchen zu schnell gesättigt sind, um auf die Seitenwände überhaupt angreifend wirken zu können. Jedes Säuretheilchen ätzt nur in der Richtung, in welcher dasselbe geschleudert wurde, so dass mit bedeutend concentrirteren Säuremischungen geätzt werden kann. Die schnelle Verdunstung der Säure bindet die Wärme, die durch die chemische Wirkung frei wurde, und ist diese Wirkung durch die Praxis bereits lange erhärtet. Die Wärme wird so vollständig absorbirt, dass jede Eiskühlung sich als überflüssig herausgestellt hat. Die Gasbläschen und der graue Schlamm, aus Zinkoxyd und einigen Verunreinigungen bestehend, werden schon beim Entstehen durch die Wucht der auftreffenden frischen Säuretheilchen weggefegt, so dass auch jedes Pinseln wegfällt. Die salpetersauren Dämpfe werden mittels Aspirators abgesaugt, so dass im Aetzraume diese Belästigung vollkommen vermieden ist. Der Aetzkasten ist durch eine Zwischenwand in zwei Theile getheilt. Will man die erfolgte Aetzung beurtheilen, so bringt man durch eine Hebelbewegung die Platte in den zweiten Raum, wo die Aspiratoren dieselbe im Nu mit einem Wasserstrahl reinspülen. Ein zweiter Hebeldruck befördert den Rahmen mit Platten ans Tageslicht. Der Säurebehälter des

Apparates steht in Hebelverbindung mit dem Säureballon, wodurch eventuelle Verluste sofort durch Zufuhr frischer Säure ausgeglichen werden. Ein kleiner Elektromotor hält

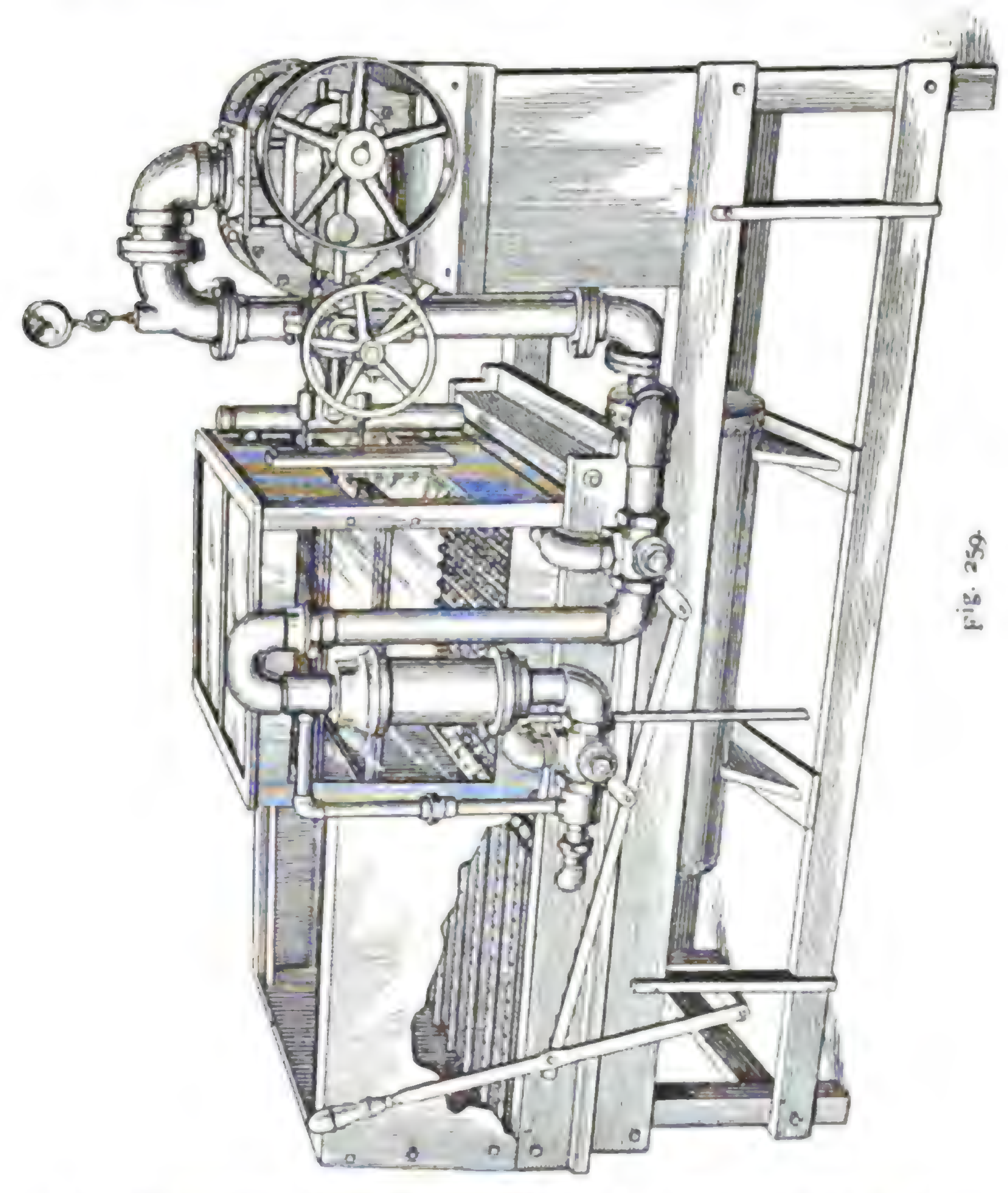


Fig. 259.

die Aspiratoren im Gange. Da jedes nachfolgende Säuretröpfchen auf das Metall in der Richtung einwirkt, in welcher die Aetzung fortschreiten soll, kann der Process bis zu einer Tiefe fortgesetzt werden, über welche hinaus die feineren Linien sonst zu schwach für den Druck werden würden.

Man unterbricht danach die Aetzung, trägt neue Farbe auf und verfährt wie gewöhnlich weiter (vergl. auch „Oesterr. ung. Buchdrucker-Zeitung" 1899, Nr. 33).

Zur Ausführung der partiellen Nachätzung (sogen. Tonätzung) bei Autotypien wird in der „Phot. Chronik" (1899, S. 382) folgendes Verfahren empfohlen, das sich als zuverlässig erprobt haben soll: Die Zinkplatte wird in gewöhnlicher Weise zur Tonätzung präparirt und hierauf die Halbtöne einfach eintamponirt. Hierzu benutzt man am vortheilhaftesten einen Satz dünnhaariger Pinsel, deren Haare bis auf höchstens $1\frac{1}{2}$ bis 2 mm vom Scheitel glatt abgeschnitten werden. Auf eine Glasplatte wird etwas Umdruckfarbe ausgewalzt. Mit diesen Haartampons und Umdruckfarbe werden die Halbtöne auf dem kalten Cliché in der Weise eingetragen, dass man, in den dunkelsten Stellen einer Modulirung anfangend, diese bis in die Lichter immer zarter austamponirt. Die Uebung ist sehr bald da. Bei grösseren Flächen ist es auch genügend, nur den Rand des Tones auszutupfen und das übrige mit Lack zuzupinseln. Nach dem Tamponiren darf die Platte nicht mehr angewärmt oder gar eingestaubt werden. Beim Emailverfahren leistet die Methode Grossartiges, weil hier der Emailpunkt noch grössere Widerstandsfähigkeit gegen das mechanische Tupfen bietet. Jedenfalls ist es geboten, jeden Abend die Haartampons auszuwaschen und gut aufzuheben, weil eingetrocknete Farbe die Präparation der Zinkplatte beschädigt. Da es jedoch bekanntlich nicht leicht ist, mit dem Pinsel weiche Uebergänge herzustellen, bedient man sich an dessen Stelle schon seit geraumer Zeit mit Vortheil der lithographischen Zeichenkreide und überzeichnet die stark genug geätzten Stellen der Autotypien mit diesem; die abgelagerte Kreide widersteht selbst ohne Einstaubung mit Harzpulver genügend den folgenden Aetzungen.

In der „Phot. Chronik" (1899, S. 102) findet sich folgendes Recept zur Herstellung eines dem gleichen Zweck dienenden sogenannten Autotypiestiftes:

Talg	3 bis 5 g,
Wallrath	2 „
venetianischer Terpentin	2 „
Wachs	2 bis 2,5 g,
Storax	2 g,
Colophonium	1 „
Mastix	1 „
Dammarharz	1 „
Russ	2 „

Diese Ingredienzien werden der Reihenfolge nach geschmolzen und die flüssige Masse in Papierhülsen gegossen. Wer sich nicht die Mühe nehmen will, obige Substanzen zu mischen, kann sich auch durch gleiche Theile Wachsfarbe und Umdruckfarbe einen guten Autotypie-Zeichenstift herstellen.

Das *Emailverfahren auf Zink* (Autotypie) wird vielfach so in der Praxis ausgeübt, dass man mittels *Fischleimes* direct copirt, mit *salpetersäurehaltigem Alkohol* (nicht mit wässeriger Aetze!) langsam anätzt, dann die hellen Partien mittels eines Pinsels abdeckt (mit *verdünnter Buchdruckschwärze*, eventuell auch mit Asphaltlack) und weiter ätzt; das Einwalzen mit Buchdruckschwärze wird hierbei vermieden.

Neuestens wurden mit diesem Verfahren auch an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien sehr brauchbare Resultate erzielt, wobei das Chromleimbild sogar bis zur Emailbildung erhitzt wurde. Allerdings eignet sich hierzu, wie Parallelversuche ergaben, nicht jede Zinksorte.

Zinkätzung mittels Ammoniumpersulfat. Namias fand, dass das Persulfat das Zink unter Bildung von Zinksulfat und ohne Entwicklung von Wasserstoff auflöse. Die Versuche ergaben, dass Persulfat zur Aetzung von Zinkclichés für die Autotypie weit regelmässigere Resultate ergibt als die Säuren, und dass sich seine Wirkung jener des Eisenchlorides nähert. Wie es auch immer sei, so ist zweifellos, dass ein Aetzmittel, welches, wie das Ammoniumpersulfat, in neutraler oder alkalischer Lösung wirkt und nur eine sehr geringe Gasentwicklung hervorruft, für den regelmässigen Gang der Aetzung sehr vortheilhaft ist und wahrscheinlich in der Autotypie das Einbrennen der unlöslichen Bichromatschicht zum Schutze der Zeichnung gegen die Aetzung entbehrlich machen wird. Die durch das Licht unlöslich gewordene Chromatschicht allein wird genügenden Schutz bieten, so dass das für das Zink schädliche Einbrennen wird umgangen werden können. Auch das Aluminium wird in analoger Weise wie das Zink vom Ammoniumpersulfat angegriffen, so dass also für den Fall, als jenes Metall den Stein in der Lithographie ersetzen würde, dieses Aetzmittel das geeignetste sein dürfte. Auch Kupfer lässt sich durch Persulfat (besonders alkalisch gemachtes) ätzen („Photogr. Corresp.", April 1899).

Ein verkürztes Verfahren der Galvanoplastik zur Herstellung von Kupfergalvanos in kurzer Zeit veröffentlicht *Wilhelm Pfanhauser* jun., Ingenieur und Elektrochemiker

in Wien. Näheres hierüber siehe im „Allg. Anz. f. Druckereien“, Frankfurt a. M. 1899, Nr. 46 und 47.

Ein neues, sehr gutes Buch über die Galvanoplastik erschien im Verlage von Wilhelm Knapp in Halle a. S. unter dem Titel: „Handbuch der Galvanostegie und Galvanoplastik“. Bearbeitet von Dr. Hans Stockmeier, Vorstand der chemischen Abtheilung des bayerischen Gewerbemuseums in Nürnberg. Preis 8 Mark.

Rudolf Mayer in Berlin erhielt ein österreichisches Patent (vom 22. December 1896 ab) auf ein Verfahren zur Herstellung von graphischen Darstellungen auf photo-galvanoplastischem Wege.

Anwendung des Einstaubverfahrens zu heliographischen Aetzzwecken. Das von J. R. Obernetter ausgearbeitete Einstaubverfahren wurde von seinem Sohne E. Obernetter weitergebildet. Er beschreibt das Verfahren (Liesegang's „Phot. Almanach“ 1900, S. 82) folgendermassen: Eine plane Kupferplatte wird polirt, gereinigt und in lauwarmem Zustande mit lichtempfindlicher Chrom-Albuminlösung übergossen und im Dunkeln auf planer Unterlage erwärmt oder mittels Centrifuge getrocknet. Noch leicht warm wird die Metallplatte unter dem Strichnegativ 5 bis 10 Minuten belichtet, aus dem Copirrahmen genommen, wieder leicht erwärmt und dann mit feinst geschlämmtem Graphitpulver überpinselt. Diese Manipulation wird am besten bei mässigem Tageslicht unter Zuhilfenahme ganz weicher Marderhaarpinsel vorgenommen; das Bild wird in etwa 1 Minute zum Vorschein kommen und soll nach etwa 5 bis 6 Minuten fertig mit Staubpulver entwickelt auf der Platte sichtbar sein. Nach dieser Operation legt man die Metallplatte in eine Schale mit reinem Alkohol (ca. 5 Minuten), worin das überschüssige Chrom entfernt und zugleich die feine Eiweissschicht leicht gehärtet wird. Aus dem Alkohol genommen, wird die Platte an einem staubfreien Orte von selbst, ohne Zuhilfenahme von Wärme, getrocknet. Das Bild muss bei richtiger Exposition klar dastehen, so dass auf den hellen Stellen das blanke Kupfer oder sonstige Metall durchschimmert; das Aetzen ist dann das übliche; nachdem die Platte mit Asphalt gerändert ist und auch die Rückseite entsprechend gedeckt wurde, wird mit Eisenchlorid von 40 Grad B. geätzt, zur Vollendung der feinsten Linien mit einem zweiten Bade zu 35 Grad B. Vortheilhaft ist es, die Eisenchloridbäder mit halb Wasser und halb Alkohol anzusetzen; es richtet sich das nach der Zusammensetzung der Einstaublösungen. Obernetter hat

ei 3 Minuten Aetzzeit mit der ersten Lösung und bei Minuten Aetzzeit mit der zweiten dünneren Eisenchlorid-sung tadellos tiefe Aetzungen erzielt, welche sowohl für iefdruck- als Hochdruckplatten, je nach Wahl eines Negatives der Positives beim Copirprocesse verwendbar sind.

Nach Fertigstellung des Aetzens wird die Metallplatte nter starkem Wasserstrahle gereinigt, die abgedeckten änder mit Terpentinöl oder Chloroform geputzt und das ar dastehende Bild mit feiner Schlämmkreide und etwas lkohol überrieben. Man kann bei Anwendung dieses Ver-hrens jede beliebige Tiefe erreichen, so dass ein Nachätzen öllig ausgeschlossen erscheint.

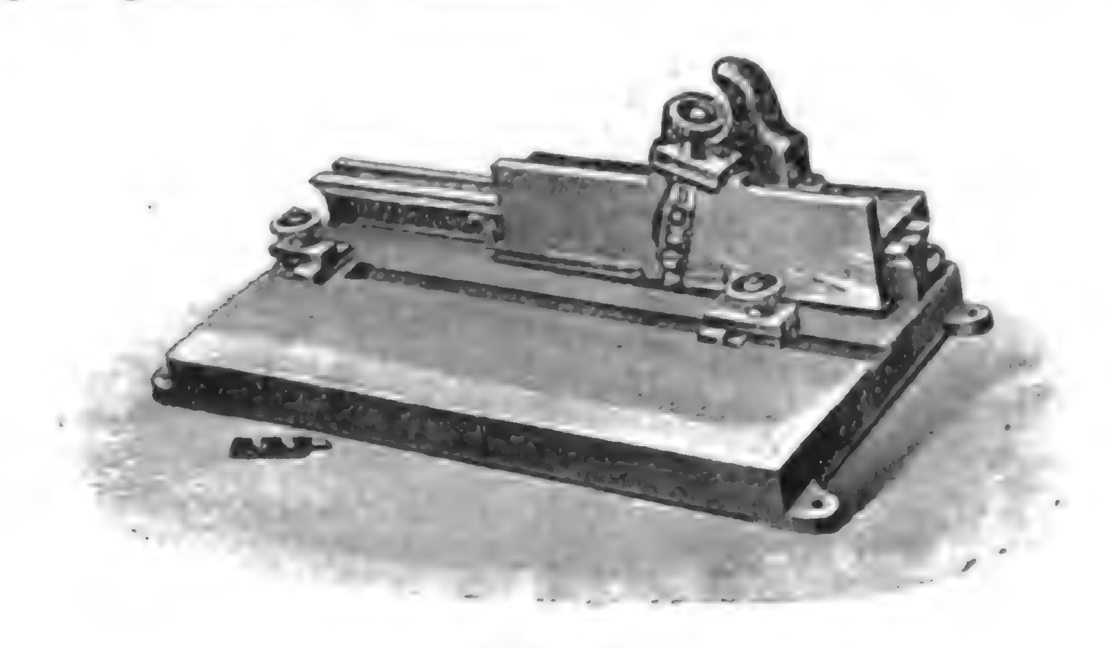


Fig. 260.

Eine Muster-Einrichtung für zinkographische nstalten beschreibt H. van Beek und gibt gleichzeitig iele Abbildungen derselben nach Naturaufnahmen bei, welche as Ganze sehr instructiv gestalten. Diese Beschreibung urde in einem kleinen, 22 Seiten starken Heftchen der Zeitschrift für Reproductionstechnik" (Wilhelm Knapp, Halle a. S. 1899) als Beilage angefügt.

Eine Facettenstosslade neuester Construction bringt ie Firma Klimsch & Co. in Frankfurt a. M. auf den Markt, nd entspricht dieses Werkzeug thatsächlich allen Anforde-ungen, die an ein solches gestellt werden (Fig. 260). Diese eue, gesetzlich geschützte Facettenstosslade unterscheidet ich von allen anderen Bestossladen dadurch, dass die Clichés icht von der Seite, sondern von oben mit dem Hobel be-rbeitet werden, in der Art der amerikanischen Facetten-Hobelmaschinen. Der Support ist fest mit dem Fundamente

verbunden und der Hobel besitzt eine sichere Schwalbenschwanzführung, wodurch ein Hochspringen verhindert wird. Der Hobelstahl wird während der Arbeit langsam vermittelst einer Mikrometerschraube nachgestellt; eine Feder bewirkt ein leichteres Zurückgleiten des Stahles, welcher seinerseits jederzeit durch einen Griff ausgewechselt werden kann. Ein kleines bewegliches Stahllineal an der Seitenfläche des Hobels zeigt genau die Stelle an, an welcher die Facette entsteht. Die verschiebbaren Anlagewinkel zum Festhalten der Platten sind so eingerichtet, dass die Platten in jedem beliebigen Winkel eingespannt werden können. Es können Platten bis 50 cm Breite bearbeitet werden. Der Preis dieser Stosslade ist 150 Mark.

Ein sehr praktisch gebautes Werkzeug für Chemigraphen bringt C. Schraubstädter jun. in St. Louis (Challenge Machinery Comp. in Chicago) auf den Markt. Es ist dies eine Hobelcombination, mittels welcher alle vorkommenden Hobelarbeiten in Holz, Zink, Messing und Kupfer, sowohl für Bestosszwecke als für Facettiren und Flachhobeln der Rückseiten, ausgeführt werden können. Zuerst hobelt der gewöhnliche Flachhobel die Seiten. Ein Facettenhobel bestosst die zum Montiren nothwendigen Facetten, während durch einfaches Auflegen (in Zapfen) eines Querstabes und das Ergreifen eines zu dem Zwecke construirten Flachhobels man im Stande ist, die Rückseite des Metalles oder der Holzplatte abzuhobeln. Es ist zu dem Zweck die Unterlage, worauf das Cliché ruht, beweglich angeordnet, wodurch ein Nachstellen durch einfachen Hebelgriff möglich geworden ist. Es sind die sämmtlichen Führungen der Hobeleisen verstellbar angeordnet, wodurch die Anschaffung mehrerer Hobelkörper für Material von verschiedener Härte umgangen wird. Es genügt dann, nach richtiger Einstellung, ein der Zähigkeit des Materiales entsprechendes geschliffenes Hobeleisen einzusetzen. Der Preis dieses Werkzeuges ist 25 Dollars.

Zum Aetzen von Glas unter Benutzung der Photographie wird in der „Phot. Chronik" (1899, S. 168) folgendes Verfahren empfohlen: Eine fehlerfreie, gut geputzte Glasplatte wird zunächst mit einem lichtempfindlichen Ueberzug aus:

Albumin	90 ccm,
flüssiges Ammoniak	$3^1/_2$ „
chinesische Tusche	7 g,
Ammoniumbichromat	4 „
Wasser	12 ccm,

versehen und nun im Dunkeln getrocknet. Die ganz trockene Platte wird hierauf unter einem Diapositiv nach einem Strich- oder Autotypienegativ etwa 2 bis 3 Minuten in der Sonne belichtet und nun ca. 10 Minuten mit kaltem Wasser gewaschen, um alles lösliche Albumin zu entfernen. Diese Arbeit kann nöthigenfalls durch Anwendung eines feinen Schwämmchens unterstützt werden. Die so behandelte Platte wird nun stark über einer Flamme oder am Ofen getrocknet und erkalten gelassen, worauf man die Platte mit einem Wachsrande umgibt. Man giesst nun in die so gebildete Schale eine Lösung aus:

Fluornatrium	11 g,
Alkohol	30 ccm,
Wasser	90 „
Essigsäure	3½ „

Nach einigen Minuten sind die freiliegenden Theile der Glasplatte geätzt und es wird die Aetzflüssigkeit abgegossen, die man zu längerem Gebrauch in Guttaperchaflaschen aufbewahren kann. Die Platte wird reichlich mit Wasser abgewaschen, das Wachs entfernt und schliesslich die noch anhaftende Albuminschicht mit einer Aetzkalilösung entfernt, worauf man nochmals gut abspült. Anstatt eines Diapositives können auch mit Vaseline durchsichtig gemachte Zeichnungen, Stahlstiche, Lithographien, sowie Spitzen, Mousselin u. s. w. zum Copiren genommen werden. Es lassen sich auf diese Weise leicht und sicher absolut haltbare und künstlerisch wirkende Diapositive grösseren Formates herstellen.

(NB. Wir machen bei dieser Gelegenheit auf ein ähnliches Verfahren der sogenannten Glas-Heliogravure aufmerksam, welches seiner Zeit von J. Böhm in Wien ausgearbeitet und in der „Phot. Corresp.“ 1891 auch näher beschrieben wurde. Ueber das Aetzen des Glases und über Vorschriften für Mattätzbäder siehe in dem Buche von C. Kampmann, „Decorirung des Flachglases u. s. w.“ bei Wilhelm Knapp, Halle a. S.)

Ein flüssiges, resp. aufgegossenes Korn für die Heliogravure an Stelle des Staubkornes empfiehlt C. Fleck (in der „Phot. Chronik“ 1899, S. 87). Zu diesem Zwecke wird eine dünne Asphaltlösung, die aus 3 g käuflichem syrischem Asphalt und 90 ccm Benzol besteht, benutzt. Dieselbe wird vom Eisenchlorid kornartig durchfressen. Man hüte sich aber vor zu dicker Schicht, weil sonst die Schicht zu viel Widerstand leistet und das Korn ein wild zerfressenes Aussehen bekommt.

Auch die folgende Composition soll gute Resultate geben:

Asphalt, syrischer, ungereinigt .	3 g,
Colophonium, weisses	7 „
Benzol	50 ccm,
Aceton	60 „
Alkohol	40 „

Wenn sich diese Methode praktisch bewähren sollte, wäre sehr viel Zeit, Geld und Arbeit erspart; auch wäre eine Ursache des Entstehens von Aetzsternchen weniger.

Woodburydruck wird bekanntlich mittels Blei-Hohlformen hergestellt, Wheatley benutzt hierfür Gelatine-Model (Hohlformen) („Photography“ 1900, S. 145).

Farbendruck. — Drei- und Vierfarbendruck. — Druckfarben.

Dreifarbendruck-Autotypien, bei welchen die Theilnegative direct nach dem Originale unter Vorschaltung von Lichtfiltern autotypisch aufgenommen werden, werden mehrfach hergestellt (vergl. den Originalartikel von E. Ceranke S. 65 dieses „Jahrbuches“). Die Firma Max Levy in Philadelphia (Vertreter Fr. Hemsath, Frankfurt a. M.) stellte zur Herstellung der diesem „Jahrbuche“ beigegebenen Dreifarbendruck-Beilage derartige Clichés her; es ist interessant, dass hierbei die Blaudruckplatte hinter Rothfilter und Raster bei Sonnenbeleuchtung eine Expositionszeit von 3 Minuten erforderte. Mittels dieser Clichés wurde eine Beilage als Schülerarbeit der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien (Section für Buchgewerbe) gedruckt. Die unmittelbar vor der Platte angebrachten Cuvetten müssen natürlich dieselbe Grösse wie das benutzte Plattenformat haben; aber sie brauchen durchaus nicht so genau planparallel gearbeitet zu sein, wie die Objectivcuvetten. Recht brauchbare, unmittelbar vor der Platte anzubringende Cuvetten bringt jetzt die Firma D. Cellarius (Markirch) in den Handel („Phot. Rundschau“ 1899, S. 195).

Ein eigenthümliches Buntdruckverfahren wendet H. J. Burger in Zürich an und liess sich dasselbe patentiren. Der Patentanspruch lautet auf ein Verfahren zur Herstellung von Farbplatten für Buntdruck nach Art des durch sein Patent Nr. 46114 geschützten Verfahrens, dadurch gekennzeichnet, dass nur für die kalten Töne positiv, für die warmen Töne dagegen negativ druckende Platten hergestellt

werden (vergl. auch auf S. 666 Duplex-Autotypie und das folgende Verfahren von A. Albert in München).

Reliefartig wirkende Drucke. Der durch die Einführung der Algraphie bekannte Kunstdrucker Josef Scholz in Mainz hat sich unter Cl. 15, Nr. 109304 ein Verfahren zur Erzeugung reliefartig wirkender Druckbilder patentiren lassen. Mit diesem Verfahren können ohne Prägung in Buch-, Stein- oder anderem Druck Bilder hergestellt werden, die einem Relief gleichen. Zu diesem Zwecke wird nach dem Original eine Druckplatte erzeugt, welche das Positiv, und eine andere, welche das Negativ des Originales aufweist. Von diesen beiden Platten werden nun nach einander die Abdrücke (jeder mit verschiedener Farbe), und zwar derart gemacht, dass sie nicht genau auf einander passen, d. h. die dunklen Theile des Negatives nicht genau in die hellen Theile des Positives fallen. Dadurch bleiben feine, lichte Zwischenräume, die dem Drucke ein plastisches Aussehen verleihen.

Auf ein photographisches Farbendruckverfahren erhielt Dr. E. Albert ein D. R. P. (Cl. 57, Nr. 101379). Demselben liegt die Anschauung zu Grunde (die übrigens nicht neu ist), dass den neutralen, schwarzen und grauen Bildelementen, als den formgebenden Factoren, ein selbständiger, ja sogar der Hauptantheil am Zustandekommen des Gesammtbildes zuzusprechen sei. Zu diesem Zwecke hat sich Albert ein System geschaffen, nach welchem die Zerlegung der Originale in eine sogenannte Contourplatte (Schwarzplatte) und in Coloritplatten auf photographischem Wege ermöglicht wird. Der Patentanspruch desselben geht somit dahin, dass ausser einer Schwarzplatte auch Coloritplatten nach der Methode der Dreifarben-Photographie gemacht werden, jedes einzelne dieser Negative in Verbindung mit einem Diapositive der Schwarzplatte gebracht wird und mit diesen zusammengesetzten, aus einem Positiv und einem Negativ bestehenden Copirmatrizen die Farbdruckplatten hergestellt werden (Näheres hierüber siehe in der „Phot. Corresp.“ 1899, Nr. 464, S. 309).

Ueber Vielfarbenbuchdruck an der Druckerei für Werthpapiere der Oesterr. ungarischen Bank in Wien siehe Wilhelm Mayer und Richard Grossl S. 314 dieses „Jahrbuches“.

Ueber photographischen Farbendruck siehe A. C. Angerer S. 1 dieses „Jahrbuches“.

Combinations-Farbendrucke. An der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien gelangen folgende Combinations-Farbendrucke zur Ausführung:

1. Mittels Dreifarben-Lichtdruckes und Aufdruck einer Heliogravure als Schlussplatte; begonnen im Herbste 1897.

2. Mittels Drei- und Vierfarben-Steindruckes und ebenfalls einer Heliogravure-Schlussplatte; seit Februar 1898 praktisch durchgeführt.

Beide Verfahren dienen zur Herstellung von Kunstblättern nach Gemälden und Aquarellen; während ersteres nur photographische Technik einschliesst, ist letzteres im Erfolge an die künstlerische Auffassung und manuelle Geschicklichkeit des Chromolithographen gebunden. Proben dieser Verfahren sind in Paris (1900) ausgestellt („Phot. Corresp." 1899).

Die Anwendung des Eisenblaudruckes (Cyanotypie) als Klatschdruck oder Vorzeichnung in der Chromozinkotypie und dem Dreifarbendruck empfiehlt C. Fleck („Phot. Chronik" 1899, S. 500). Der Eisenblaudruck dient, wie oben erwähnt, bei diesem Verfahren nur als Klatsch, auf welchen dann der Chromolithograph zeichnet, die Copie auswäscht und nachträglich noch Ergänzungen anbringt. Zur Herstellung der Präparirungsflüssigkeit für das gekörnte Zink wird folgendes Recept empfohlen:

Destillirtes Wasser	100 ccm,
Alkohol	15 „
citronensaures Eisenoxyd-Ammoniak	15 g,
rothes Blutlaugensalz	10 „
gewöhnliches Gummi arabicum . . .	5 „
Honig oder Caramel	2 „

An Stelle von Gummi arabicum kann auch Albumin oder vortheilhafter Fischleim genommen werden. Wendet man Albumin an, so muss man das Dreifache, also 15 ccm, geben, bei Fischleim das Fünffache, also 25 ccm. Die Platte lege man vor dem Präpariren in filtrirte dünne Gummiflüssigkeit und trage die Präparationsflüssigkeit zweimal, je von der entgegengesetzten Seite, auf, um eine möglichst gleichmässige Schicht zu erhalten. Dann egalisire man auf der Drehscheibe und trockne über einer Spiritusflamme. Copirt wird, bis sich in den Schattenstellen der Copie ein leichter metallischer Schimmer bemerkbar macht. Beim Copiren ist Sonnenlicht oder starkes elektrisches Licht nothwendig. Hat man übercopirt, so schwäche man mit gelber Blutlaugensalzlösung ab. Die normale Copie wäscht man während 10 Minuten in Wasser aus, worin das Eisenoxydulsalz in Berlinerblau übergeht. Die Copie wird nun getrocknet und mit Kreide überzeichnet. Man verwende Lemercierkreide Nr. 2.

Ueber das Mischen der Steindruckfarben und deren Verdruckfähigkeit für mercantile Zwecke finden sich im „Allg. Anz. für Druckereien" (Frankfurt a. M. 1900, Nr. 11) folgende sehr beherzigenswerthe Winke:

Das Mischen und Verdrucken der Steindruckfarben für mercantile Zwecke, sagt der Autor daselbst, ist nicht identisch mit dem Mischen und Drucken der Farben für Chromos; hier werden die Farben bekanntlich leicht verdruckt. Es genügt aber nicht für mercantile Zwecke, irgend ein compactes Blauschwarz, ein mercantiles Roth oder Violett zu drucken, man muss auch der Farbe ein sattes und doch reines Aussehen zu geben verstehen, dabei soll die Farbe auch brilliren, schnell trocknen und den Umdruck nicht angreifen. Man mische sich eine Farbe aus einem tiefen Roth, Blau, Gelb und Braun zu gleichen Theilen. Mit dieser Zusatzfarbe, die, mit Firniss verdruckt, bekanntlich ein reines Grau ergibt, erzielt man, zugesetzt zu Blau, Roth, Grün oder Violett, eine wundervolle Tiefe und in den zarten Partien eine Reinheit der Farbe, wie sie durch Zusatz von Schwarz niemals erreicht werden kann. Dies gilt vorzugsweise für das Mischen der Farben. Das Verdrucken der Farben aber bereitet infolge ihrer chemischen Zusammensetzung manche Schwierigkeiten, die man durch einen geeigneten Zusatz heben muss. Am besten erreicht man es dadurch, dass man der Farbe Oel und Petroleum zusetzt. Die Farbe wird mit Mittelfirniss streng angesetzt und, auf einen Spachtel voll, mit 5 bis 10 Tropfen Maschinenöl und so viel Petroleum gemischt, bis die Farbe sich geschmeidig und eher etwas leicht, wie streng anfühlt. Wo „Cellin" verwendet wird, empfehle ich dieses Präparat als geeignetsten Zusatz. Wer seine Farben so mischt, wird erstaunt sein über ihr zartes und doch sattes Aussehen. Dazu wird der Umdruck rein und scharf bleiben, der Druck aber wird nach Verlauf einiger Stunden ins Papier eingeschlagen und trocken sein.

Ueber die schwarzen Druckfarben und deren Einfluss auf das Druckresultat schreibt H. van Beek („Zeitschr. für Reproductionstechnik" 1899, S. 28). Die Hauptsache bei den schwarzen Druckfarben, sagt der Autor, ist die Beschaffenheit des verwendeten Farbstoffes, und es gilt als feststehend, dass die in Europa fabricirten schwarzen Farben durchweg einen mehr gelblichbraunen Ton aufweisen, welcher sich besonders beim Autotypiedruck unliebsam bemerkbar macht, weil die Deckung erst durch ein reichliches Auftragen der Farbe erzielt wird, eine Autotypie aber nur bei möglichst dünner Farbschicht wirkungsvoll sein kann. Ein gutes

Schwarz wird nun bekanntlich dadurch hergestellt, dass man den Russ verwendet, der sich absetzt, wenn man gewöhnliche Gasflammen möglichst unter Luftabschluss unter Metallplatten brennen lässt. Dieses Schwarz ist nicht bloss die intensivste Schwärze, welche erzielbar ist, sondern sie hat auch grosse Brillanz. Diese Reinheit muss der Abwesenheit mineralischer Substanzen im Gase zuzuschreiben sein. Die erwähnten Vorzüge sind die Ursache, dass diese Schwärze in allen Farbwerken mehr oder weniger zur Verwendung kommt. Es muss bedauert werden, dass die Benutzung derselben nicht eine allgemeine sein kann, weil der Schwärze der Körper oder die Quantität fehlt, welche mit Oelschwärzen sofort erzielt wird. Auch stört bei stärkerer Verdünnung mit Firniss der gelblichbraune Ton wieder, welcher nur geändert werden kann durch grössere Zugaben von chinesischem oder Miloriblau. Weiter lässt sich dieses Schwarz auch schwierig vermahlen. Den letzten Punkt hat man jetzt überwunden durch Anwendung sorgfältigst gehärteter Stahlrollen in den Mühlen.

Während man die störende gelblichbraune Tönung in Europa durch Hinzufügung anderer Farbstoffe zu beseitigen sucht, hat man in Amerika sich einen ganz anderen Weg erwählt, wodurch der Zweck besser erreicht wird und die Brauchbarkeit der Farbe in dünner Schicht für Autotypiedruck erheblich gesteigert wird. Man mischt nämlich verschiedene bei der Petroleumreinigung entstehende Rückstände untereinander und verbrennt diese Mischung zu Schwärze. Diese Schwärze aber hat gerade im Ueberfluss, was der Gasschwärze fehlt, nämlich eine ausgesprochen blaue Tonung. Durch richtiges Feststellen des Verhältnisses beim Gebrauch erzielt man so ein ausgiebiges, tiefschwarzes Präparat, welches die dünnsten Farbschichten intensiv und rein erscheinen lässt. Die Fabrikation der Druckfarbe soll im übrigen identisch sein mit dem in Deutschland üblichen Verfahren.

Ueber Darstellung von Chromgelb und Chromroth siehe Th. Göbel („Chem. Centralblatt“ 1899, II, S. 335).

Bronzeblaue Druckfarben (Druckfarben mit Metalllustre). Diese neuestens sehr beliebten Druckfarben werden hergestellt, indem der Farbstoff (Berlinerblau, d. h. Preussischblau) gleich direct mit dem Leinöl vermischt und dieses dann erst durch Kochen in Firniss verwandelt wird. Mischt man aber diese Farbstoffe (wie man es gewöhnlich macht) mit schon gekochtem Firniss, so verliert sich der metallische Glanz der Farben. Zur Herstellung von Bronzeblau muss jedoch das reinste Product verwendet werden; meistens wird

s, Porzellanerde, Kreide u. s. w. zur Verfälschung benutzt. e einfache Probe, um solche Zusätze zu constatiren, besteht n, dass man eine kleine Menge der fraglichen Farbe auf em eisernen Löffel oder Bleche erhitzt, bis sie rothglühend vorden ist. Lässt man erkalten, so resultirt ein braunes ver (wie Schnupftabak), das sich bei dem Verreiben schen den Fingern ungemein weich und zart anfühlt, s der Farbstoff rein war, während im Gegentheile das lver sich sandig und grob anfühlt („Rathgeber für die genmte Druckindustrie" 1899, Nr. 2).

Ueber Druckpapier.

Ueber Holzschliff, seine Veränderungen (Fleckigwerden), owie andere Materialien für Papiere siehe „Oesterr. Chem.-eitung" 1899, S. 560.

Eine für den Banknotendruck und speciell für Werthapiere aller Art, wie Actien, Schuldbriefe u. s. w, nützliche Neuerung, welche den Nachweis von Falsificaten erheblich rleichtern wird, besteht in einem Wasserzeichen, welches ur sichtbar wird beim Anfeuchten des Papieres. Dieses Vasserzeichen wird elektrolytisch erzielt. Als Anode wird ine mit Platin überzogene Metallplatte benutzt. Auf diese vird feuchtes Löschpapier und darauf das gedämpfte Papier, velches das Wasserzeichen erhalten soll, gelegt. Die Kathode vird durch das Muster, bezw. die Zeichnung gebildet, welche n Metalldraht, ebenfalls mit Platin überzogen, ausgeführt vird. Nach Aufpressen des Musters wird der Strom geschlossen, ınd soll das Wasserzeichen nun kräftig dastehen („Photogr. Chronik" 1899, Nr. 94).

Photokeramik und Photographie auf Edelmetall (Gold, Silber, Kupfer u. s. w.).

Ueber keramischen Druck und Abziehbilder mit Schmelzfarben bringt das Fachblatt für Lithographie „Die freien Künste", Wien 1899, Nr. 22 u. s. w. eine sehr ausführlich und eingehend gehaltene längere Abhandlung. Als Specialgeschäfte, welche die für diese Technik benöthigten Materialien liefern, sind daselbst folgende Firmen genannt: Müller & Hennig in Dresden, Josef Günzel in Haida und Th. Hohenadl in Karlsbad in Böhmen.

Ein keramisches Ueberdruckpapier (zweifache Sorte Z) bringt die Firma Klimsch & Co. in Frankfurt a. M. in den Handel; dasselbe besteht aus zwei zusammengesetzten Bogen, von welchen der oberste Bogen sich infolge seiner eigenartigen Präparation bequem übertragen, resp. abziehen lässt.

Ueber die „Photokeramik und ihre Imitationen" handelt ein Buch von G. Merator, welches im Verlage von Wilh. Knapp in Halle a. S. jüngst erschienen ist.

Ueber Herstellung eingebrannter Emailphotographien auf Porzellan u. s. w. handelt das Werk von S. Ope „Pigmentverfahren. Photographien auf Porzellan zu übertragen und einzubrennen" (1899). Es wird ein Gemisch von 5 Theilen Gummi arabicum, 2½ Theilen Rohrzucker, 0,8 Theilen Kaliumbichromat und 25 ccm Wasser gelöst und mit 4½ Emailpulver und 10 Theilen Wasser abgerieben, auf Glasplatten aufgegossen, getrocknet, copirt, mit Collodion überzogen, in verdünnte Kalilauge (8:500) gelegt, bis die Collodionhaut mit dem copirten Bilde sich ablöst; die Haut wird dann gewaschen, auf Papier übertragen, von da auf Porzellan; das Collodion mit Essigäther entfernt, Flussmittel aufgetragen und eingebrannt.

Ein Kohleprocess für eingebrannte Bilder. Nachstehendes Verfahren wird in der „Phot. Chronik" (1899, S. 19) für eingebrannte Bilder auf Porzellan oder Glas als besonders geeignet empfohlen. Es soll vor dem Staubverfahren den Vortheil haben, bessere Halbtöne zu geben. Man bereitet folgende Lösung:

Gewöhnliche Gelatine . . .	2 g,
russische Hausenblase . . .	12 „
Wasser	180 ccm,
Dextrin	4 g,
Porzellanfarbe	24—32 „

Die Porzellanfarbe muss äusserst fein verrieben werden. Man löst zunächst die Hausenblase im Wasserbade, mischt die Lösungen mit dem Porzellanfarbstoff, fügt dann das Dextrin hinzu und schliesslich die geschmolzene Gelatine. Man filtrirt durch Flanell und giesst nun diese fertige Mischung auf Papier oder besser gleich direct auf die zu decorirende Fläche oder eine Glasplatte. Die Glasplatte wird zunächst mit Kautschuklösung oder Alaun-Gelatine gerändert, getrocknet und das zur Präparation bestimmte Papier, nachdem es in Wasser gründlich erweicht ist, unter Wasser mit der Platte in Contact gebracht. Wenn das Papier vollkommen fest anliegt und die überschüssige Feuchtigkeit ausgequetscht ist, giesst man die obige Lösung auf, indem man auf 10 qcm ca. 5 ccm der

Flüssigkeit rechnet. Das Papier wird nach dem Trocknen der dicken Lösung von der Glasplatte entfernt und unter Pressung aufbewahrt. Das Chromatbad besteht aus folgender Lösung:

Doppeltchromsaures Ammon	12 g,
Wasser	270 ccm,
Alkohol	90 „

Nach der Belichtung wird der Druck auf einer Glasplatte wie im gewöhnlichen Kohleprocess entwickelt und dann das Bild übertragen.

Ein anderer Process ist von Dr. Pavloffsky: 25 Theile feinstes, ausgesuchtes Gummi arabicum werden zwei bis drei Tage, mit 100 Theilen destillirten Wassers übergossen, der Ruhe überlassen. Das Wasser muss möglichst luftfrei sein und wird zu diesem Zweck vor dem Gebrauch ausgekocht. Die Gummilösung wird durch einen leinenen Lappen filtrirt, 16 bis 20 Theile Porzellanfarbe hinzugesetzt, die vorher fein gerieben war, dann 7 Theile hartgewordener Honig hinzugefügt und einige Tropfen Carbolsäure hinzugesetzt. Diese Mischung wird auf starkes Papier aufgetragen und nach dem Trocknen wie ein Kohlebild sensibilisirt. Das Sensibilisirungsbad muss, statt nur Wasser, halb Wasser, halb Alkohol enthalten. Der Process geht dann wie gewöhnlich vor sich. Vor dem Einbrennen wird die Oberfläche des Bildes mit Fluss eingepulvert, und zwar in folgender Weise: Aus Baumwolle wird ein Bausch hergestellt, der mit einem seidenen Lappen umbunden wird. Auf diesen Bausch bringt man einige Tropfen eines Firniss, den man sich dadurch herstellt, dass man Lavendelöl und harziges Terpentinöl zu gleichen Theilen mischt und dann mit diesem Bausch das Bild gleichmässig betupft. Der Fluss wird dann in fein gepulvertem Zustand über die klebrige Oberfläche gestreut, und zwar möglichst gleichmässig, indem man ihn aus dem feinen Gazesiebe herausschüttelt.

Nach einer Mittheilung in der „Phot. Chronik" (1899, S. 62) kann das Aufbringen von Photographien auf Goldblättchen zur Decoration von Uhrgehäusen u. s. w. auf zweierlei Art geschehen, entweder mit Hilfe des Collodionverfahrens, resp. der gewöhnlichen Chlorsilbercollodion-Emulsion, oder natürlich viel haltbarer durch Einbrennen. Auf dem ersteren Wege verfährt man folgendermassen: Man copirt das Bild auf sogenanntem Celloïdinabziehpapier, welches beispielsweise von Liesegang in den Handel gebracht wird, oder auch einfach auf gewöhnlichem Chlorsilbercollodion-Papier, welches man sich selbst dadurch präparirt, dass man die Chlorsilbercollodion-Emulsion auf ein stark gelatinirtes Papier aufgiesst. Das Bild

wird wie gewöhnlich behandelt und entweder im Tonfixirbade, oder in getrennten Bädern fertiggestellt. Hierauf bringt man das ausgewaschene und beschnittene Bildchen in eine Tasse mit warmem Wasser, wo sich die Haut vom Papier loslöst, einen Augenblick gewaschen wird und dann auf der vorher mit einem ganz dünnen Mastixlack überzogenen Goldplatte, während der Lack noch etwas klebt, unter Wasser aufgefangen wird. Man lässt das Bildchen, nachdem es in der richtigen Lage sich befindet, trocken werden und überzieht das Ganze mit Goldarbeiterlack. Es ist dies ein sehr verdünnter Zaponlack, in welchen man den decorirten Gegenstand einfach eintaucht. Viel haltbarere Bilder werden nach dem Einbrennverfahren gewonnen. Man überzieht ein gelatinirtes Papier zuerst dick mit Rohcollodion und hierauf mit der Chromatschicht, welche aus 5 Theilen Wasser, 1 Theil Traubenzucker und $^1/_3$ Theil doppeltchromsaurem Kali besteht. Die Schicht lässt man trocknen, belichtet unter einem Diapositiv und entwickelt mit fein gepulverter Schmelzfarbe (Porzellanfarbe), indem man auf das trockene Bild die Farbe mit einem feinen Pinsel aufstäubt und so lange vorsichtig darüber verreibt, bis das Bild unter der Wirkung der Feuchtigkeit der Luft hervorgekommen ist. Hierauf wird abermals collodionirt und gründlich gewaschen. Man löst dann das Schmelzfarbenbild in heissem Wasser ab, überträgt es auf die Goldplatte, lässt es trocknen, überstäubt das Ganze mit einer ganz kleinen Menge feinst gepulverten Flusses und brennt im Muffelofen ein.

Verschiedene kleine Mittheilungen, die Drucktechnik betreffend. — Walzenmasse. — Zurichtung. — Stereotypie.

Das Wharf-Litho-Verfahren (lithographischer Trockendruck) ist eine Neuerung, welche sich als combinirter Buch- und Steindruck darstellt. Einem Berichte der „Oesterr.-ungar. Buchdrucker-Zeitung“ nach (1899, Nr. 29) besteht es darin, dass man eine Arbeit zunächst in der gewöhnlichen lithographischen Weise auf eine Zinkplatte bringt und diese derart hochätzt, wie bei den Zinkplatten für Buchdruckzwecke. Ein besonderes Präparat (?), welches jetzt über die Platte ausgebreitet wird, bewirkt, dass diejenigen Theile, welche nicht gedruckt werden sollen, die Farbe abstossen — sobald von derartig hergestellten Platten auf gewöhnlichen Buchdruckmaschinen gedruckt wird. Ueber dieses noch

etwas geheimnissvolle Verfahren berichtet auch der Londoner Correspondent der „Zeitschrift für Deutschlands Buchdrucker“, und nach dem Bericht der „Freien Künste“ (1899) wird dieses von R. Hildyard erfundene Verfahren bereits in der Anstalt von Harvey Darziel Plough, court Fetterhane E. C. in London, in grösserem Maassstabe ausgeübt.

Der „Zeitschrift für Reproductionstechnik“ (1899, S. 16) entnehmen wir folgende, sehr interessante Details, das obige Verfahren betreffend: Dieses wurde dem Erfinder Geo Hildyard in London patentirt und das Patentrecht auf die Wharf-Litho-Society in London übertragen, welche das Verfahren ausübt und gern erbötig ist, Licenzen zu ertheilen. Wharf-Litho heisst dieses Verfahren, weil es den lithographischen Druck ersetzen soll und der Zinkflachdruck auf Wharf's amerikanischen Buchdruckpressen ausgeübt wird. Der Arbeitsgang ist dem lithographischen Verfahren analog. Von einem in gewöhnlicher Weise hergestellten lithographischen Original werden die einzelnen Farbplatten durch Umdruck auf eine Zinkplatte übertragen. Dann wird letztere mit einer farbeabstossenden Flüssigkeit behandelt, welche die Oberfläche derart verändert, dass sie, obwohl sie stets mit den Farbwalzen correspondirt, doch nur an den mit der Zeichnung bedeckten Theilen Farbe annimmt, während der übrige Theil durch besagte Behandlung mit der Flüssigkeit — diese bildet das Geheimniss des Erfinders — die Farbe während des Druckes einer Auflage abstösst. Die Feuchtung, welche beim Steindruck so überaus nothwendig ist, kommt also bei diesem neuen Verfahren gänzlich in Wegfall. — Im Principe ist die Wharf-Litho-Methode nichts anderes, als ein Zinkflachdruck; aber was das Hervorragendste ist, ein Zinkflachdruck auf der Buchdruckschnellpresse, und zwar ohne Aetzung und Feuchtung.

(Beruht dieses Verfahren vielleicht auf der Anwendung einer mit Glycerin und anderen hygroskopischen Stoffen versetzten Farbe, wie sie neuestens wieder von Adletzberger in Wien unter dem Titel „Umido“ in den Handel gebracht wird?)

Eiserne Unterlegplatten für Autotypien. Es ist eine bekannte Thatsache, schreibt F. W. („Phot. Corresp.“ 1899, S. 711), dass die Holzunterlagen von Autotypiedruckplatten nicht die richtige und praktische Eignung für einen rationellen Druck besitzen, denn nicht nur das Werfen der Holzunterlagen ist der alleinige Uebelstand, sondern auch die Nachgiebigkeit des Holzes bei schweren und satten Schattenpartien kommt in Betracht. Aus diesem Grunde ist man gezwungen, — wenn

man nicht eine alleinige Druckcylinder-Zurichtung vorzieht — die Clichés von den Holzunterlagen zu entfernen und eine Zurichtung zwischen Holz und Platte anzubringen, um sie hierauf wieder aufzunageln. Diese Arbeitsweise hat aber neben ihrer ausgezeichneten Wirksamkeit auch ihre Fährnisse. Die Zurichtung darf nicht zu dick ausfallen, um das Rutschen der Platte während des Druckes zu vermeiden oder nicht ihren Bruch herbeizuführen. Um allen diesen Schwierigkeiten zu begegnen, kamen die praktischen Amerikaner zuerst auf den Gedanken, eiserne Autotypie-Unterlagsplatten zu verwenden, auf welchen die Clichés durch Facetten festgehalten werden. (Vergl. auch dieses „Jahrbuch" 1899, S. 628.)

Die Firma Schelter & Giesecke in Leipzig bringt nunmehr gleichfalls solche Unterlagen als Einzelplatte mit verstellbarem Verschluss in den Handel.

Ueber photomechanische Kraftzurichtung siehe A. W. Unger S. 176 dieses „Jahrbuches". Derselbe gibt ferner in der „Oesterr.-ungar. Buchdruckerzeitung" (27. Jahrg. 1899, Nr. 50, S. 623) eine chronologische Zusammenstellung der hierfür ausgearbeiteten Methoden unter genauem Quellennachweise.

Zwei neue Zurichtverfahren. Bierstadt, sowie Dittmann (D. R.-Patent ertheilt unter Cl. 15, Nr. 107573: „Verfahren zur mechanischen Herstellung von Zurichtungen". — The Dittmann Overlay Company, New York, U. S. A. Vertreter: Arthur Baermann, Berlin, Karlstrasse 40. Vom 4. Oktober 1898), beide in Amerika, bringen neue Zurichtungsverfahren in Anwendung. Bierstadt wendet eine Gelatineschicht an, während Dittmann die Zurichtung in der Weise herstellt, dass er einen frischen Druck mit Weizenmehl einstaubt, presst, dann die Schicht zum Aufquellen bringt und den Bogen trocknet. (Auf dieses Verfahren wurde auch vom 10. November 1898 ab in Oesterreich ein Patent ertheilt.) Eine ziemlich ausführliche Beschreibung dieses neuen Verfahrens findet sich im „Allgemeinen Anzeiger für Druckereien", Frankfurt a. M. 1899, Nr. 51, dem wir auch folgende nähere Details entnehmen (vergl. auch „Schweizer Graphische Mittheilungen" 1898/99, S. 281, Th. Goebel).

Zunächst wird auf einem Blatt Papier ein Probeabzug des zuzurichtenden Bildes mittels einer klebrigen Farbe gemacht. Dieser Abzug wird, während die Farbe noch frisch ist, mit der Druckfläche nach unten gekehrt, auf eine Schicht feinen Pulvers aufgelegt, das auf einer geeigneten Fläche gleichmässig vertheilt ist. Das Blatt wird alsdann auf das Pulver gedrückt, indem man mit den Händen, einer Walze, oder einer anderen geeigneten Vorrichtung gleichmässig darüber

hin und her fährt. Hierbei nehmen die mit Farbe versehenen Theile des Blattes nach Maassgabe der Menge der aufgetragenen Farbe Pulver auf, das fest haftet. Wo am meisten Farbe vorhanden ist, wird auch das meiste Pulver haften bleiben, und wo am wenigsten Farbe auftritt, wird auch der Pulverauftrag am geringsten sein. Es entsteht daher ein Relief, das in den tiefsten Schatten am höchsten ist.

Das Blatt wird alsdann in diesem Zustande wieder auf den Pressdeckel oder den Tiegel der Presse gebracht und, nachdem ein Blatt Papier über die Platte oder Form gelegt worden ist, einem starken Drucke ausgesetzt. Hierdurch werden die Farbe und das Pulver zu einer Paste vereinigt, welche an dem Grundblatte fest haftet. Für gewisse Stadien der Arbeit kann dieser Schritt des Verfahrens fortfallen.

Die Auflage wird alsdann in einen geeigneten Ofen gebracht und so lange der Wärme ausgesetzt, bis die Paste vollständig erhärtet ist; diese Erhitzung nimmt indessen nur einige Augenblicke in Anspruch. Alsdann werden alle losen Pulvertheilchen abgebürstet und eine leichte Firnissschicht auf die Auflage aufgetragen, worauf diese wiederum auf einen Augenblick zur Trocknung in den Ofen gebracht wird. Dieser Firniss wird zweckmässig dünn gewählt und dringt etwas in die Paste ein; es wird dadurch ein fester und besserer Zusammenhalt der Pulvertheilchen an der Oberfläche der Paste gesichert, so dass die Auflage glatter, härter und dauerhafter wird.

Pulverförmige Materialien verschiedener Art und Zusammensetzung können bei Ausführung der Erfindung Verwendung finden. Es hat sich indessen gezeigt, dass Weizenmehl die besten Resultate gibt. Die aus Weizenmehl erzeugte Paste wird ausserordentlich hart und behält doch eine Elasticität, welche eine Auflage auch starkem Druck und sehr zahlreichen Abdrücken gegenüber widerstandsfähig macht. Derartige Auflagen sind bei Weitem dauerhafter und liefern ungleich klarere Abdrücke als die bisher verwendeten Auflagen. Auch dehnt sich Weizenmehl nach dem Anfeuchten durch die Farbe und nach dem Backen und Trocknen aus und steigert dadurch wesentlich das Relief. Die bei der Herstellung des Probeabdruckes verwendete Druckfarbe muss eine zähe Beschaffenheit haben. Das Wesentliche der Erfindung liegt darin, dass die verschiedene Menge zähen Materials oder Farbe, welche auf dem Grundblatt bei Herstellung eines Abdruckes von der Platte oder Form belassen wird, als Mittel zur Abstufung der Stärke der Auflage benutzt wird, und in der Verwendung eines pulverförmigen Materials, welches einen hohen Grad von Aus-

dehnungsfähigkeit besitzt, wenn es angefeuchtet wird und nach dem Trocknen oder Backen sehr hart und dicht bleibt.

(Es liegt bei diesem Verfahren nur die Befürchtung nahe, dass sich das Papier bei der Erwärmung so sehr im Formate verändert, dass am Ende das Passen in Frage gestellt wird.)

Ueber das Eingangs miterwähnte Zurichtverfahren Bierstadt's veröffentlicht nähere Details A. W. Unger (Fachlehrer an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien) in der „Oesterr.-ungar. Buchdruckerzeitung" 1899, Nr. 50, S. 653. Diesem Aufsatze entnehmen wir in Kürze Folgendes: Das neue (?) Gelatinezurichtungs-Verfahren, das in jüngster Zeit durch Paul Pfizenmaier in New York verkauft wird („Bierstadt-de-Vinne-Patent overlay process for half-tone and fine cut work") dürfte allem Anscheine nach analog demjenigen sein, nach welchem s. Z. an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien Versuche vorgenommen wurden.

Von einem geeigneten Drucke wird z. B. auf brauncopirendes Sepia-Blitzlichtpapier für Lichtpauserei (von Arndt & Troost) — blaucopirende Papiersorten eignen sich hierzu nicht, weil die blaue Farbe den Lichtdurchgang zu wenig hindert — ein Contactnegativ hergestellt, unter diesem die sensibilisirte Gelatineschicht belichtet, dann das Quellrelief entwickelt und nach genügender Auswässerung im Glycerinbade behandelt. Grosse Aufmerksamkeit ist daran zu wenden, dass das Relief die genauen Dimensionen des Originals beibehält, und ist namentlich auf das Unterlagenpapier zu achten.

Unger hat auch bereits zu wiederholten Malen seiner unumstösslichen Meinung Ausdruck geliehen, dass nichts schlechter beim Illustrationsdruck sei, als eine zu starke Kraftzurichtung. Diese Art zuzurichten ist oft die Veranlassung, wenn es heisst, dass diese und jene Maschine für den Druck oft kleiner Autotypien schon zu „schwach" sei. Die Zuführung stärkerer Druckspannung bei den dunklen Partien darf doch nur so weit gehen, dass die Berührung der auf der Druckplatte mit den festen Stellen in einer Ebene liegenden zarten Partien nicht zur Unmöglichkeit wird. Abgesehen davon, dass bei zu dicken Zurichtungen das „Markiren" schwerer zu beseitigen ist, muss zur Erzielung eines vollständigen Abdruckes, der dann meist verquetschte Schwärzen zeigt, der Druck enorm gesteigert werden. Aus diesem Grunde sind daher auch dicke Gelatinereliefs zu verwerfen, und verweist Unger hierbei auf die seiner Zeit von Hofrath Volkmer mitgetheilte Thatsache, dass bei den damaligen Versuchen das dünnste Relief — es wurden mehrere

Schichten verschiedener Dicke den Versuchen unterzogen — das beste Resultat ergab.

Ueber Stereotypie schreibt Heinrich Weber mit grosser Gründlichkeit im „Rathgeber für die gesammte Druckindustrie u. s. w." (1899, Nr. 6, S. 3). Daselbst ist jeder Handgriff und jedes Detail der Arbeit mit Klarheit besprochen und durch Beigabe guter Illustrationen noch bedeutend verständlicher gemacht.

Zugleich verweisen wir auch auf eine Reihe von Aufsätzen über die Stereotypie von Carl Herrmann („Oesterr. ungar. Buchdruckerzeitung" 1900, Nr. 6 bis 11).

Die Autotypie-Stereotypie nach Papiermatrizen wird für den Rotationsdruck auch schon von mehreren Tagesblättern benutzt (z. B. beim „Illustrirten Extrablatt" in Wien). Der für die Clichés verwendete Raster hat 25 bis 30 Linien pro Centimeter.

Eine neuartige Technik zur Herstellung von Accidenzmaterial für den Buchdruck mit Hilfe der Stereotypie besteht in folgendem. Es wird der Druck einer Schrift u. s. w. auf ein Stück gebrauchten, aber guten Cartons gemacht und die Buchstaben mit einer scharfen Scheere ausgeschnitten — die schwierigeren Partien zuerst, um die Karte gut fassen zu können. Die erhaltenen Stücke werden dann mittels Kleister und unter Pressung auf Carton geklebt, auf dem die Schriftzeile wieder leicht vorgedruckt oder durch gezogene Linien angedeutet ist. Dadurch befindet sich die Zeile erhaben auf dem Carton, der nun als Matrize dient. Ein Abguss von derselben ergibt die Schrift vertieft in ebener Fläche.

Emil Offenbacher in Markt-Redwitz bringt Schleif- und Polirmaschinen für Kupferplatten in den Handel, deren eine im k. u. k. militärgeographischen Institute in Wien eingestellt wurde.

Celluloïdirungsverfahren für lithographische und andere Drucke. Die Eilenburger Celluloïdstofffabrik (P. Meissner in Leipzig) besitzt ein Verfahren, um Farbendrucke mit einer sehr dünnen Celluloïdschicht derart zu überziehen, dass dieselben gegen Wasser, Schweiss, Schmutz u. s. w. vollkommen geschützt sind; dabei wird der Farbeneffect der Drucke ganz namhaft erhöht und brillant, und die eventuelle Anbringung einer Glasscheibe ist ganz überflüssig. Da das Verfahren jedoch leider nur in der eigenen Betriebsstätte der Eilenburger Celluloïdstofffabrik ausgeübt wird, so müssen allerdings die fertigen Drucke zum Zwecke der Cellu-

loïdirung dorthin gesandt werden („Freie Künste“ 1899, Nr. 7, S. 102).

Eine Nachweisstelle für Stellungs-Angebot und -Nachfrage errichtete der „Verein deutscher und österreichischer Lichtdruck-Industrieller“ in Berlin S.W., Lindenstrasse 16/17. Der Nachweis erfolgt sowohl für die Mitglieder (Arbeitgeber), als auch für Arbeitnehmer kostenlos, und sind Offerten an den Vorsitzenden des Vereins, Dr. Mertens, unter obiger Adresse zu richten.

Patente

betreffend

Photographie und Reproductions-verfahren.



Frl. Lehnert, Berlin.

Patente betr. Photographie und Reproductions-verfahren.

A.

Deutsche Reichs-Patente, die verschiedenen Reproductionsverfahren und Photographie betreffend.

(Zusammengestellt von Herrn Ingenieur Martin Hirschlaff, Patentanwalt, Berlin NW., Mittelstrasse 43.)

I. Ertheilungen:

Classe 15.

Nr. 102159. Verfahren zur Herstellung von Notendruckplatten. — *E. Klotz*, Leipzig-Neureudnitz. Vom 15. 12. 1896 ab. K. 14664.

„ 102297. Anlegevorrichtung für Steindruckhandpressen für Mehrfarbendruck. — *W. Sabel*, Koblenz, Entenphul 4. Vom 17. 4. 1898 ab. S. 11312.

„ 102436. Bewegungsvorrichtung für den Druckkarren von Buch-, Stein-, Licht- und Blechdruckmaschinen. — *F. Klostermann*, Görlitz, Konsulstr. 68. Vom 5. 12. 1897 ab. K. 15920.

„ 102438. Vervielfältigungsapparat. — *H. Ponsolle*, Paris, 19 rue Cambon. Vom 8. 3. 1898 ab. P. 9644.

„ 102747. Feuchtmittel für Stein- oder Metalldruckplatten. — *J. Adelsberger* recte *Neveceral* und *G. J. Roeder*, Wien. Vom 21. 11. 1897 ab. A. 5502.

Nr. 103204. Autographische Schnellpresse für Handbetrieb. — *R. Doepke*, Dieskau bei Halle a. S. Vom 10. 3. 1898 ab. D. 8855.

„ 103984. Unterlagmasse für Galvanos. — *V. R. Holm* und *W. Landgren*, Stockholm. Vom 15. 5. 1898 ab. R. 20385.

„ 104311. Maschine zur Herstellung kreisförmig gebogener Stereotypdruckplatten. — *H. A. W. Wood*, New York, 1 Modison Ave. Vom 30. 1. 1898 ab. W. 13665.

„ 104363. Copirverfahren. *J. Frydmane*, Paris. Vom 1. 8. 1897 ab. F. 10091.

„ 105189. Matrizenplatten-Prägmaschine. — *F. W. Zumwinkel*, Germersheim a. Rhein. Vom 28. 12. 1897 ab. Z. 2493.

„ 105723. Schabmaschine zur Dickenbearbeitung von Stereotypen, Elektrotypen und dergl. — *G. Fischer*, Berlin, Friedrichstr. 16. Vom 25. 2. 1898 ab. F. 10614.

„ 106917. Farbwerk für Schablonen-Druckmaschinen mit umlaufender Schablone. — *G. W. Gummings*, New York, Cook, Ill., V. St. A. Vom 25. 5. 1898 ab. C. 7569.

„ 106920. Maschine zum Drucken mittels Schablonen. — *S. L. Deleuil*, Vincennes, Frankreich. Vom 30. 8. 1898 ab. D. 9228.

„ 106922. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Matrizenstäben mit vielen Matrizenbildern. — *G. Fischer*, Berlin, Friedrichstr. 16. Vom 7. 2. 1899 ab. F. 11584.

„ 107366. Elastische Unterlage für den Bezug von Druckcylindern und Platten. — *A. S. Allen*, Boston, Ashmontstrasse 98. Vom 25. 10. 1898 ab. A. 6051.

„ 108008. Mehrfarbendruck-Presse. — *G. Kempf*, Markirch i. Els. Vom 31. 8. 1898 ab. K. 16987.

„ 104946. Rotationsmaschine für Flachdruck. — *J. Brandt* und *P. v. Nawrocki*, Berlin, Friedrichstr. 78. Vom 25. 5. 1898 ab.

„ 104945. Vorrichtung für Schnellpressen zum Bedrucken von Glas, Porzellan und dergleichen. — *R. v Baensch*, Charlottenburg. Vom 4. 3. 1898 ab.

„ 107573. Verfahren zur mechanischen Herstellung von Zurichtungen. — *The Dittmann Overlay Company*, New York, U. S. A. Vertreter: Arthur Baermann, Berlin, Karlstr. 40. Vom 4. 10. 1898 ab.

„ 106334. Verfahren zum Copiren graphischer Erzeugnisse. — *Gustave Itasse*, Paris, Rue de Provence 67. Vertr.: Fr. Meffert und D. S. Hamburger, Berlin, Leipziger Str. 19. Vom 23. 11. 1897 ab.

109304. Verfahren zur Herstellung von reliefartig wirkenden Druckbildern. — *Jos. Scholz,* Mainz. Vom 1. 7. 1890 ab.

103013. Lithographische Lavirtusche. — *J. Burger,* Zürich. Vom 1. 1. 1898 ab. B. 22474.

103437. Verfahren zur Vorbereitung von Aluminiumplatten zum Umdruck. — *The Cornwall Printing Press Company,* New York. Vertreter: Dagobert Timar, Berlin NW, Luisenstr. 27/28. Vom 20. 8. 1896 ab.

108942. Zinkplatte für Druckereizwecke. — *Société d'Edition Artistique,* Porchefontaine, Seine et Oise, Frankreich. Vertreter: C. H. Knoop, Dresden. Vom 6. 3. 1899 ab. S. 12274.

107045. Verfahren zum Umdrucken mittels gehärteter Gelatineflächen. — *J. Rottach,* Wien, Köllnerhofgasse 6 und *J. Hansel,* Graz. Vertreter: A. du Bois-Reymond und Max Wagner, Berlin. Vom 31. 12. 1897. R. 117.

106335. Waschmittel für lithographische Steine. — *Joseph Spedding Curwen* und *Alfred Herbert,* Plaistow, England. Vertreter: Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. und W. Dame, Berlin N. W., Luisenstr. 14. Vom 3. 2. 1898 ab.

107572. Verfahren und Vorrichtung zum Körnen von Druckplatten. — *J. H. Smith,* 102 Westfield Street, Providence, Rhode Island, U. St. A. Vertr.: F. Hasslacher, Frankfurt a. M. Vom 26. 6. 1898 ab.

107859. Verfahren zur Herstellung von Halbtönen auf zu ätzenden Druckplatten. — *Rudolf Schulte im Hofe,* Berlin, Unter den Linden 56. Vom 7. 2. 1899 ab. Sch. 14440.

109747. Verfahren zur Herstellung von Hochdruckplatten in Originalzeichnung. — *R. Widmann,* München, Rottmannstr. 23. Vom 12. 10. 1897 ab.

104924. Verfahren zum Uebertragen von Abziehbildern. — *G. Grossheim,* Elberfeld, Wulfingstr. 3.

107746. Verfahren zur Herstellung mehrfarbiger Bilder auf Glas durch Uebertragung der einzelnen Farben auf die mit einem Lacküberzug versehene Bildplatte. — *Glasbilder-Industrie M. Frankl & Co.,* Wien VI., Mariahilferstrasse 1 d. Vertreter: E. Wendscher, Berlin, Gleditschstr. 37. Vom 24. 6. 1898 ab. G. 12552.

110148. Punktirmaschine und Farbenscala zur Herstellung von Punktirungen bestimmter Abstufungen für die Zwecke des lithographischen Mehrfarbendrucks. Zusatz zum Patent Nr. 92063. — *Louis Chr. Gérard Lesage,* Paris, 4 Passage de la Visitation. Vertr.: C. Fehlert und G. Loubier, Berlin, Dorotheenstr. 32. Vom 31. 1. 1898 ab.

Classe 57.

Nr. 101953. Diamidonaphtolsulfosäuren als photographische Entwickler. — Dr. *G. Schulz,* München, Giselastr. 3. Vom 23. 10. 1897. Sch. 13031.

„ 102004. Reproductionscamera mit zwangläufiger Führung des Object- und des Bildträgers zwecks automatischer Einstellung. — *J. Carpentier,* Paris. Vom 20. 6. 1897 ab. C. 6892.

„ 102005. Verfahren zur plastischen Nachbildung körperlicher Gebilde in beliebiger Reliefhöhe mit Hilfe der Photographie. — *W. Selke,* Berlin, Kurfürstenstr. 40. Vom 2. 7. 1897 ab. S. 10490.

„ 102006. Reflexcamera für Platten- und Rollfilmsaufnahmen. — *L. Neumeyer,* Merseburg. Vom 6. 3. 1898 ab. N. 4346.

„ 102242. Giessmaschine für photographische Emulsionen. — *Photochemische Fabrik Lantin & Co.,* Düsseldorf. Vom 4. 12. 1899 ab.

„ 102243. In eine Dunkelkammer zu verwandelnder Arbeitsschrank für Photographen. — *Th. Böhner,* Werden a. d. R. Vom 8. 5. 1898 ab. B. 22657.

„ 102371. Magazincamera mit Vorrichtung zum Wechseln der Platten, Spannen und Auslösen des Verschlusses durch einen Handgriff. — *E. Kronke,* Dresden, Lindenauplatz 1. Vom 25. 6. 1898 ab. K. 15355.

„ 102540. Verfahren, Leder für photographische Zwecke lichtempfindlich zu präpariren. — *A. Cobenzl,* Wiesloch, Baden. Vom 11. 1. 1898 ab. C. 7263.

„ 102755. Verwendung der Dialkylglycine des *p*-Phenylendiamins und seiner Homologen als photographische Entwickler. — *J. Hauff,* Feuerbach bei Stuttgart. Vom 9. 5. 1896 ab. H. 17303.

„ 102756. Serienapparat. — *Claude Grivolas Sohn,* Lyon, 31, rue de l'Hotel de Ville. Vom 13. 5. 1897 ab. G. 11467.

„ 102757. Wechselcassette mit pneumatischer Greifvorrichtung. — *J. Stark,* Neuburg a. D., Amalienstr. 27. Vom 4. 3. 1898 ab. St. 5382.

„ 102968. Herstellung von mit Halogensilber-Gelatine-Emulsion überzogenen Platten für photomechanische Zwecke. — *R. E. Liesegang,* Düsseldorf, Kavalleriestr. 13. Vom 3. 10. 1897 ab. L. 11639.

„ 102969. Verfahren zur Herstellung photographischer Mattpapiere. — *A. Baermann,* Berlin N.W., Karlstr. 40. Vom 17. 11. 1897 ab. B. 21670.

r. 103053. Objectivverschluss: Zusatz zu Patent 99618. — *The Eastman Photographic Materials Comp. Limited*, London. Vom 27. 3 1898 ab. E. 5858.

103063. Verfahren zur Herstellung mehrfarbiger Pigmentbilder für die Betrachtung bei auffallendem und durchfallendem Licht. — *V. Beaucamps*, Paris, 21, Bd. Poissonniere. Vom 17. 10. 1896 ab. B. 2741.

103158. Serienapparat. — *G. W. Schmidt* u. *A. Christophe*, Paris. Vom 22. 11. 1896 ab. Sch. 12079.

103159. Verfahren zur Aufnahme und Wiedergabe von Reihenbildern. — *J. A. Prestwich*, London. Vom 8. 5. 1897 ab. P. 8906.

103160. Aus Draht gebogene Copirklammer. — *W. Domanowski*, Berlin-Schöneberg, Helmstr. 2. Vom 24 6. 1898 ab. D. 9085

103161. Mechanisches Photometer. — *O. Neupert*, St. Johann, Saar, Bahnhofstr. 71. Vom 31. 8. 1898 ab. N. 4538.

103311. Registermarken für mehrfarbige Aufnahmeraster zur Herstellung farbiger Photographien. — Frau *E. A. Eastman*, Chicago. Vom 9. 6. 1896 ab. D. 7581.

103312. Copirmaschine mit rotirendem, von innen belichtetem Cylinder. — *A. Schwarz*, Schöneberg-Berlin. Vom 1. 1. 1897 ab. Sch. 13527.

103313. Verfahren eines in Wasser entwickelbaren Positiv-Lichtpauspapiers. *Chemische Fabrik auf Actien* (vormals *E. Schering*), Berlin. Vom 26. 3. 1898 ab. C. 7445.

103314. Serienapparat mit stetig bewegtem Bildbande. — *A. Lumière* und *L. Lumière*, Lyon, Monplaisir, rue St. Victor. Vom 3. 8. 1898 ab. L. 12445.

103444. Klappcamera mit selbstthätig aufklappenden Stützwänden. — *H. Hill* und *E. G. Price*, London. Vom 6. 11. 1897 ab. H. 19472.

103516. Verfahren zur Herstellung von Gelatine-Reliefbildern. — *Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation*, Berlin. Von 14. 10. 1898 ab. A. 6032.

103662. Drehschieber-Objectivverschluss mit veränderlicher Spaltbreite. — Fabrik photographischer Apparate auf Actien, vorm. *R. Hüttig & Sohn*, Dresden-Striesen. Vom 24. 11. 1897 au. F. 10349.

103811. Aufklappbare Lichtschutzvorrichtung für Sucher von photographischen Cameras. — *W. G. Harris*, London. Vom 22. 6. 1898 ab. H. 20540.

103992. Verfahren und Vorrichtung zum Auswechseln photographischer Platten bei Tageslicht. — *O. Kubereck*

und *W. Dobers*, Kattowitz, O.-Schl. Vom 31. 7. 1898 ab. K. 16881.

Nr. 104112. Verfahren zur Herstellung von Schachbrettrastern für autotypische Zwecke. — *M. Levy*, Philadelphia. Vom 13. 10. 1897 ab. L. 11654.

„ 104323. Magazin-Kamera mit nach innen klappender verstellbarer Mattscheibe. — *G. Hurka*, Vranov b. Pilsen. Vom 1. 3. 1898 ab. H. 20023.

„ 104373. Photokeramisches Schmelzfarben-Reliefbild. — *E. Pietzner*, Wien. Vom 25. 2. 1898 ab. P. 9613.

„ 104374. Schaltvorrichtung für die Bilderstreifen von Serienapparaten nach Art des durch Patent Nr 91901 geschützten. — Firma *Jean Schoenner*, Nürnberg, Dammstr. 7. Vom 11. 5. 1898 ab. Sch. 13652.

„ 104375. Verfahren zur Herstellung colorirter Photographien. — *F. Kugler*, Sigmaringen. Vom 16. 7. 1898 ab. K. 10819.

„ 104441. Serienapparat mit stetig bewegtem Bildband. — *Dr. J. Kraus*, Darmstadt, Liebigstr. 49. Vom 30. 4. 1897 ab. K. 15163.

„ 104752. Aufwindetrommel für Filmrollen. — *Deutsche Mutoskop- und Biograph-Gesellschaft mit beschränkter Haftung*, Berlin, Handelsstätte Brandenburg, Neue Friedrichstr. 38 bis 40. Vom 4. 8. 1897 ab. C. 7359.

„ 104779. Centrirungsmittel für aus fünf Linsen zusammengekittete Objective. — *C. P. Goerz*, Friedenau b. Berlin, Rheinstr. 45/46. Vom 14. 3. 1897 ab. G. 12316.

„ 105080. Verfahren zum gleichzeitigen Entwickeln und Fixiren des latenten photographischen Bildes. — *Dr. Ludwig Ellon & Co.*, Charlottenburg, Helmholtzstrasse 33. Vom 10. 2. 1899 ab. E. 6278.

„ 105521. Plattenrahmen für zwei Platten. — *J. von Karpoff*, St. Petersburg. Vom 17. 7. 1898 ab. K. 16824.

„ 105815. Serienapparat mit Stiftscheiben zur Fortschaltung des Bildbandes und einer von der Hauptantriebswelle bethätigten Vorrichtung zum schrittweisen Schalten und Stillsetzen des Bandes. — *W. V. Miller*, Bayonne. *G. P. Rice*, Rutherford und *E. B. Dunn*, New York. Vom 9. 3. 1898 ab. M. 15053.

„ 105867. Abziehbares Negativpapier. — *A. Hofmann*, Köln a. Rh., Altenbergerstr. 9. Vom 8. 5. 1898 ab. H. 21059.

„ 106576. Platten zur Photographie mit Röntgenstrahlen. — *Dr. M. Levy*, Berlin, Chausseestr. 2a. Vom 27. 1. 1897 ab. L. 11035.

„ 106577. Serienapparat mit Haltestiften für das Bildband und elektromagnetischer Fortschaltevorrichtung. —

L. W. Pacht und *J. Ch. Hansen*, Kopenhagen. Vom 15. 7. 1898 ab. P. 9925.

106795. Camera mit ausziehbarem Magazin. — *G. de Geofroy*, Paris. Vom 31. 3. 1899 ab. G. 13306.

107060. Verfahren und Vorrichtung zum Regeln der Geschwindigkeit des Bildbandes bei Serienapparaten. — *W. Latham*, New York. Vom 1. 6. 1897 ab. L. 11344.

107356. Serienapparat mit stetig bewegtem Bildband und bewegtem, die Verschiebung des Bildes optisch ausgleichendem Spiegel. — *Deutsche Mutoskop- und Biograph-Gesellschaft m. b. H.*, Berlin, Neue Friedrichstrasse 38/40. Vom 19. 5. 1897 ab. C. 6822.

107357. Wechselcamera mit drehbarem Plattenmagazin. — *A. Schlesinger*, Paris. Vom 9. 6. 1898 ab. Sch. 13746.

107358. Sphärisch, chromatisch und astigmatisch corrigirtes Dreilinsenobjectiv. — *C. P. Goerz*, Friedenau b. Berlin, Rheinstr. Vom 22. 1. 1899 ab. G. 13093.

107373. Verfahren zur Aufnahme und Vorführung von Serienbildern. — *M. Krayn*, Berlin, Oranienburger Str. 58. Vom 13. 11. 1897 ab. K. 15840.

107607. Apparat zur Aufnahme und Wiedergabe von Serienbildern. — *O. E. Messter*, Berlin, Friedrichstr. 94. Vom 8. 11. 1898 ab. M. 15981.

107608. Verfahren zur plastischen Nachbildung körperlicher Gewebe mit Hilfe der Photographie; Zusatz zu Patent 102005. — *W. Selke*, Berlin, Leipziger Str. 128. Vom 7. 1. 1899 ab. S. 12092.

107609. Beleuchtungsvorrichtung für Lichtpausrahmen. — *A. Schwarz*, Frankfurt a. M.-Sachsenhausen, kl. Schifferstrasse 7. Vom 18. 5. 1899 ab. Sch. 14779.

107802. Rollcamera. — *M. Kahn*, New York. Vom 9. 7. 1898 ab. G. 16794.

107803. In eine Dunkelkammer zu verwandelnder photographischer Arbeitsschrank. — *F. Runne*, Heidelberg, Akademiestr. 3. Vom 7. 10. 1898 ab. R. 12501.

107804. Photographische Cassette für Platten und Films. — *Gaertig & Thiemann*, Görlitz, Augustastr. 12. Vom 3. 3. 1899 ab. C. 13229.

107892. Photographische Camera mit festen Wänden und Längsschlitzen zur Führung für die Zapfen der zu verschiebenden Bild- oder Linsenträger. — *E. Spindler*, Stuttgart, Langestr. 17. Vom 18. 12. 1898 ab. S. 12022.

108077. Serienapparat mit Anordnung der Bilder auf dem Mantel eines Cylinders. — *R. Krayn*, Berlin, Oranienburger Str. 58. Vom 10. 4. 1898 ab. K. 16459.

Nr. 108220. Verfahren zur Herstellung von Chlorsilbergelatine-Emulsion, welche ohne Goldfärbung schwarze bis blauschwarze Töne liefert. — *W. Rückert*, Klein-Drenzig bei Guben. Vom 24. 3. 1897 ab. R. 11014.

„ 108324. Copirmaschine mit continuirlichem Betrieb mit rotirendem, von innen beleuchtetem Negativcylinder. — *F. Rachel*, Berlin, Bethanienufer 2. Vom 2. 12. 1898. R. 12657.

„ 108525. Sich selbstthätig regulirender Antrieb für die Sammeltrommel von Serienapparaten mit Bandaufwickelung. — *Deutsche Mutoskop- und Biograph-Gesellschaft m. b. H*, Berlin. Vom 4. 8. 1897 ab. D. 6968.

„ 108555. Vorrichtung zur Regelung der Oeffnungsdauer von Objectivverschlüssen. — *H. Bate*, Wolverhampton, England. Vom 1. 9. 1898 ab. B. 23310.

„ 108556. Lochcamera. — *J. J. Combe*, Nanterre, Seine. Vom 1. 11. 1898 ab. C. 7866.

„ 108557. Rollcamera mit Rollvorrichtung zum Wechseln der Bildfläche, Spannen und Auslösen des Verschlusses durch einen Handgriff: Zusatz zu Patent 102371. — *E. Kronke*, Dresden, Lindenauplatz 1. Vom 16. 6. 1899 ab. K. 18245.

„ 109006. Magazincamera mit durch den Verschluss bewirktem Plattenwechsel. — *R. Rossmann*, Neugruna bei Dresden, Polenzstrasse 2. Vom 2. 7. 1898 ab. R. 12262.

„ 106093. Verfahren zur Herstellung von Zeichnungen für photomechanische Reproduction. — *E. Spitzner*, München, Gabelsbergerstr. 19. Vom 10. 4. 1898 ab.

„ 106092. Buntdruck-Verfahren. — *H. J. Burger*, Zürich. Vertreter: A. B. Drautz, Stuttgart. Vom 1. 1. 1898 ab.

„ 109620. Verfahren zur Herstellung von Kornrastern. — *J. C. Haas*, Frankfurt a. M. Vom 26 6. 1898 ab.

II. Anmeldungen.

Classe 15.

B. 21868. Flachdruck-Rotationsmaschine für lithographischen Druck von Metallplatten (Aluminium, Zink und dergl.) auf endlosem Papier oder beliebigem Gewebe. — *Gaston Elie Bouvet*, 1 Rue Léopold Robait, und *Edouard Albert Fix*, 47 Rue du Montparnasse, Paris. Vertreter: Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. Vom 27. 12. 1897.

H. 16756. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung beliebig gemusterter Irisdrucke. — *Direction der Reichsdruckerei*, Berlin S.W., Oranienstr. 91. Vom 13. 12. 1895 ab.

O. 2661. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Vielfarbendruck. — *Ivan Orloff*, St. Petersburg; Vertreter: E. Wentscher, Berlin W., Gleditschstr. 37. Vom 13. 5. 1897 ab.

M. 15995. Vervielfältigungsmaschine für Drucksachen. — *C. A. Meyer & Co.*, Zürich, Werderstrasse 81.

M. 15814. Walze für Druckerei und andere Zwecke. — *Alfred Meister*, Berlin, Fidicinstr. 14. Vom 20. 9. 1898 ab.

K. 17364. Verfahren zur Herstellung biegsamer Lithographieplatten. — *Theodor Köhler*, Limbach i. S., Bahnhofstrasse 12. Vom 5. 12. 1898.

T. 5456. Verfahren und Vorrichtung zum Glätten und Glänzendmachen von Schrift- oder Bilddruck. — *The Color Printing Syndicate Limited*, London. Vertreter: Rob. R. Schmidt, Berlin, Potsdamer Str. 141. Vom 28. 6. 1898.

P. 9982. Verfahren zur vollkommen gleichmässigen Ueberziehung von Körpern mit einer schichtabsetzenden Flüssigkeit. — *Theobald Joseph Placzek*, Berlin, Steglitzer Str. 30/31. Vom 5. 8. 1898.

G. 13302. Verfahren zur Herstellung von negativ druckenden Buchdruckplatten. — *Anton Gerhard*, Emden. Vom 29. 3. 1899.

III. Patent-Löschungen.

Classe 15.

Nr. 89374. Ueberdruckapparat zur Herstellung mehrfarbiger Bilder.

„ 93392. Verfahren zur Uebertragung von Druckstöcken, Typen und dergl. auf Platten zum Zweck der Aetzung.

„ 98693. Bogenkante-Zudeckung an lithographischen Schnellpressen.

„ 101306. Selbstthätiger Anfeuchter für lithographische Schnellpressen.

„ 49235. Neuerung im Druckverfahren.

„ 101423. Maschine zum Bedrucken von Glas.

„ 57908. Schnellpresse für den Druck von Kupfer- und Stahlstich.

„ 91275. Vorrichtung zum Regeln des Druckes des Oberstempels auf den Unterstempel bei Einfarbendruck-Schraubenpressen.

„ 35454. Verfahren zur Herstellung einer Lithographie-Steinschicht auf Metallplatten. Mit Zusatzpatent 40515 und 61558.

„ 50466. Druckpresse zum ein- oder mehrfarbigen Bedrucken von Rollenpapier.

Nr. 95732. Schreibmaschine mit selbstthätiger Zeilenschaltung.
„ 88096. Verfahren zum gleichzeitigen Drucken von mehreren Zeichnungen.
„ 98025. Farbwerk für Druckmaschinen zum gleichzeitigen Mehrfarbendruck.
„ 68218. Verfahren, lithographische Steine und Zinkplatten durch Abwaschen wieder verwendbar zu machen.
„ 84213. Schutzvorrichtung an Schnellpressen.
„ 90795. Typensetzmaschine.
„ 101901. Vorrichtung zur Veränderung des Linienabstandes eines Liniensatzes.
„ 104312. Pneumatische Bogenabhebevorrichtung.
„ 101246. Verfahren zur Herstellung von hochgeätzten Platten für Tondruck.
„ 64920. Herstellung von Abziehbildern mit Hilfe von Lichtdruckplatten.
„ 105723. Schabmaschine zur Dickenbearbeitung von Stereotypen, Elektrotypen und dergl.

Classe 57.

Nr. 56606. Copirverfahren mit lichtempfindlichen Farbstoffen.
„ 54008. Apparat zum Ueberziehen photographischer Trockenplatten mit Emulsion.
„ 74622. Verfahren zur Herstellung von Reliefs nach plastischen Gegenständen mit Hilfe der Photographie.
„ 72293. Verfahren zum Wechseln von Platten in photographischen Cameras. Mit Zusatzpatent 85153.
„ 84894. Magazinkammer für Plattenwechsel.
„ 86652. Schwingapparat für photographische Entwicklungsschalen und andere Flüssigkeitsbehälter.
„ 93395. Magazin-Reflexcamera mit beim Plattenwechsel erfolgender Ueberführung des Spiegels und des Verschlussvorhanges in die Bereitschaftsstellung.
„ 88599. Vorrichtung zum intermittirenden Vorwärtsbewegen des Bildbandes für photographische Serien-Apparate und Bioskope.
„ 93501. Wechselvorrichtung für vornüber kippende Platten.
„ 93704. Schlitzverschluss mit schwingendem Verschlussgehäuse.
„ 93396. Pneumatischer Lichtpausapparat ohne Glasscheibe.
„ 95196. Einstellvorrichtung für Reproductionscameras.
„ 96567. Vorrichtung an Reproductionscameras zum Senken und Heben des Objectives von der Rückseite der Camera aus.

54214. Vorrichtung zur Hebung biegsamer Blättchen für photographische und andere Zwecke.
88923. Wechselvorrichtung für horizontal aufgestapelte Platten.
94513. Einstellvorrichtung für Reflexcameras.
96131. Cylindrischer Lichtpausapparat.
85276. Wechselvorrichtung für Doppelcameras.
89661. Wechselvorrichtung für Magazincameras.
94645. Verfahren zur Erzeugung von Momentbelichtung.
51081. Apparat zur selbstthätigen Herstellung von Photographien.
94748. Plattenwechselvorrichtung für photographische Cameras in Stockform.
94515. Goldtonbad aus der mittels Aethylendiamin in Goldsalzlösungen gebildeten organischen Goldverbindung.
103158. Serienapparat.
79009. Anwendung überschwefelsaurer Salze zur Entfernung des Fixirnatrons aus Photographien.
79442. Copirrahmen mit federndem Deckel.
93951. Verfahren und Apparat zur gleichzeitigen Herstellung mehrerer, in ihren Umrissen sich deckender photographischer Aufnahmen.
72599. Matt-Satinirmaschine.
93190. Schnellseher mit spiralig auf eine Trommel aufgewickelten Bildstreifen.
93599. Bildtrommel-Leitspur für Schnellseher der durch Patent Nr. 71339 geschützten Art.
98112. Retouchirstift mit rotirender Einlage.
97116. Verfahren zur Herstellung haltbarer, direct copirender, photographischer Papiere u. s. w., welche ein Maximum der Empfindlichkeit für die weniger brechbaren Strahlen des Spectrums besitzen.
100559. Serienapparat mit gleichförmig bewegtem Bildband.
104374. Schaltvorrichtung für die Bilderstreifen von Serienapparaten nach Art des durch Patent Nr. 91901 geschützten.
97247. Verfahren, um beim photographischen Dreifarbendruck die Farbenfilter mit den Druckfarben in Einklang zu bringen.
84835. Zusammenlegbare photographische Camera. Zusatzpatent Nr. 92144.
100428. Verfahren zur Herstellung von Combinationsaufnahmen.

Nr. 100245. Vorrichtung zur Beseitigung des Flimmerns bei Kinematographen.
„ 58613. Apparat zur selbstthätigen Aufnahme und Fertigstellung von Photographien.
„ 88176. Photographische Doppelcassette.
„ 103992. Verfahren und Vorrichtung zum Auswechseln photographischer Platten bei Tageslicht.
„ 104752. Aufwindetrommel für Filmrollen.
„ 81380. Photographische Doppelcamera mit veränderlicher Winkelstellung.
„ 106090. Vorrichtung zur Parallelführung des Objectivtheiles und Camerahintertheiles an ausziehbaren Cameras.
„ 106094. Serienapparat mit kreisförmiger Anordnung der Bilder auf einer Scheibe.

IV. Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Classe 15.

Nr. 106608. Farbenfilter für Farbenphotographie aus zwei aufeinander gelegten planparallelen Glasplatten, zwischen welchen sich die farbige Flüssigkeit befindet. — *D. Cellarius*, Markirch i. E. Vom 26. 10. 1898 ab. C. 2179.
„ 108239. Vorrichtung zur Herstellung von Zeichnungen und dergleichen auf Umdruckpapier in verschiedenen Schattirungsmanieren mit gekörnter Platte. — *G. H. Block*, Hull. Vom 19. 1. 1897 ab. B. 7649.
„ 114521. Druckcylinder für Mehrfarbendruck-Pressen mit im Innern angeordneter Gasheizung. — *Gustave Kempf*, Markirch i. E. Vom 7. 4. 1899 ab. K. 10296.
„ 115928. Autographische Schnellpresse mit walzenförmigem Lithographiestein oder Metallcylinder als Negativträger. — *Hermann Schwinning*, Berlin, Andreasstr. 48. Vom 24. 3. 1899 ab. Sch. 9204.
„ 118034. Lithographische Presse mit schwingendem Zahnsector als Antrieb für den oscillirenden Druckplattencylinder. — *Hugo Koch*, Leipzig-Connewitz. Vom 5. 6. 1899 ab. K. 10592.
„ 118039. Aus mehreren, an ihren Schmalseiten mittels doppelschwalbenschwanzförmiger Keile stumpf zusammengehaltenen Stücken gebildete Holzplatte für Xylographie. — *Otto Vulprecht*, Berlin, Prinzenstr. 47. Vom 7. 6. 1899 ab. V. 2010.
„ 119083. Präparirter Holzspan als Aufdruckfläche für Bilder oder Schrift. — *Deutsche Kunstholzwerke Wentzlau & Selter*, Leipzig-Gohlis. Vom 19. 5. 1899 ab. D. 4411.

Nr. 119339. Befestigungsvorrichtung für Stereotypplatten von Druckereimaschinen mit federnder Auflageplatte und dieselbe tragendem, durch einen Kopf in der Gleitöffnung des Befestigungsknopfes in seiner Bewegung begrenztem und regelbarem Bolzen. — *W. C. Horne*, London. Vom 6. 7. 1899 ab. H. 12286.

„ 121035. Ausfüllstück für Druckereien, dessen Querschnitt so bemessen ist, dass es sich für Stereotypie und Autotypie-Plattendruck benutzen lässt. — *Emil Mosig*, Leipzig, Scharnhorststr. 7. Vom 4. 8. 1899 ab. M. 8794.

„ 121153. Fahrkarten-Präge- und Perforirapparat mit schwingendem Arm und Pufferstange. — *R. Auerbach*, Berlin, Grünauer Str. 17. Vom 7. 8. 1899 ab. A. 3564.

„ 121166. Hohlsteg mit keilförmiger Holzeinlage als Unterlage für Buchdruckplatten. — *Gumal Scheibner*, Borna, Bez. Leipzig. Vom 10. 8. 1899 ab. Sch. 9856.

„ 121262. Formbrettartiges Umbrech- und Vortheilschiff, bezw. Plakatschiff mit verstellbaren Spaltenleisten. — *Emil Mosig*, Leipzig, Scharnhorststr. 7. Vom 11. 8. 1899 ab. M. 8812.

„ 121291. Cliché-Unterlage aus verleimten Holzplatten, deren Fasern sich kreuzen. — *Roman Scherer*, Luzern. Vom 26. 7. 1899 ab. Sch. 9795.

„ 123050. Transportvorrichtung für grössere Lithographiesteine mit kippbarem Steinrahmen. — *J. B. Kenner*, Fürth, Nürnberger Str. 42. Vom 16. 9. 1899 ab. K. 11097.

„ 123779. Apparat zur Herstellung kreisrunder Irisdrucke, bestehend aus einem Gestell, conischen Walzen, einem beweglichen und einem festen Hefte und einem Zapfen. — *Dietz & Listing*, Leipzig. Vom 21. 8. 1899 ab. D. 4613.

„ 124843. Auswechselbarer Walzenüberzug für lithographische und andere Farbwalzen, bestehend aus einem Metallrohr mit Gummischicht. — *Richard Ullmann*, Lübeck, Sadowastr. 26. Vom 5. 9. 1899 ab. U. 928.

„ 125135. Lithographieplatte aus Pappe-, Holz- oder Celluloïdunterlage mit Steinmassenüberzug. — *Theodor Köhler*, Limbach i. S. Vom 13. 12. 1898 ab. K. 9603.

„ 110639. Hohle Handwalze mit auf der Griffachse einerseits fest und anderseits abnehmbar angeordneten Griffen. — *L. Flandera*, Wien. Vom 28. 1. 1899 ab.

„ 118714. Mit durch Handdruck abziehbaren Zeichnungen versehene transparente Musterblätter für Holzbrand-Decoration. — *A. H. Lichtenberger*, Mainz, Rhabanusstrasse 17. Vom 6. 5. 1896 ab. L. 6388.

Classe 57.

Nr. 106997. Druckbirne zum Oeffnen des Objectivverschlusses, welche gleichzeitig den Stromschluss der Drähte zur elektrischen Zündung von Leuchtpulver bei Blitzlichtaufnahmen bewirkt. — *Joachim Lüdemann*, Dortmund, Heroldstr. 2. Vom 29. 9. 1898. L. 5718.

„ 107013. Verstrebung am Aufklapp- bezw. Bodenbrett einer Camera, bestehend aus einer mit dem Bodenbrett fest verbundenen und beim Oeffnen der Camera seitlich einspringenden Strebe. — *Dr. R. Krügener*, Frankfurt a. M.-Bockenheim. Vom 10. 11. 1898 ab. K. 9430.

„ 107098. Lichtpausapparat, bei welchem ein Luftkissen als Polster verwendet wird. — *Friedrich Correll*, Neustadt a. Haardt. Vom 30. 11. 1898 ab. C. 2206.

„ 107099. Photogrammetrischer Apparat, bei welchem die Camera in bestimmtem Neigungswinkel an einem Schulter-Anschlag mit Libelle sitzt. — *Conrad Freiherr von Bassus*, München, Steindorfstr. 14. Vom 30. 11. 1898 ab. B. 11701.

„ 107218. Standentwicklungs-Apparat für photographische Bromsilberplatten, mit Kette zum Herausheben des Plattengestells. — *Emil Wünsche*, Reick-Dresden. Vom 1. 12. 1898 ab. W. 7870.

„ 107440. Rollfilmcamera mit Luftcanälen unterhalb der Führungsrollen für das Filmband. — *Dr. R. Krügener*, Frankfurt a. M.-Bockenheim. Vom 14. 11. 1898. K. 9458.

„ 107601. Photographisches Bild mit matter Collodionschicht als Bildträger. — *Arthur Baermann*, Berlin, Karlstr. 40. Vom 24. 11. 1898. B. 11661.

„ 107946. Zündvorrichtung für Blitzlichtlampen, bei welcher der pneumatisch bethätigte Objectivverschluss mit einem bei der Oeffnung der Kappe einen Strom schliessenden Hebel verbunden ist. — *H. Kuhlmann*, Bochum, Bahnhofstr. 29. Vom 11. 11. 1898 ab. K. 9431.

„ 108012. Cassette mit Visir- und Rastereinrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass der die aufgezogene Jalousie tragende Theil von der Cassette abgeschwungen oder abgenommen und das Bild unter Einwirkung des Rasters beobachtet werden kann. — *Friedrich Hemsath*, Frankfurt a. M., Röderbergweg 135. Vom 25. 11. 1898 ab. H. 11016.

„ 108032. Rollfilm-Handcamera mit ausziehbarer Stativcamera für Platten. — *A. H. Rietzschel*, München, Gabelsbergerstr. 36/37. Vom 14. 12. 1898 ab. R. 6334.

Nr. 108844. Auszug auf dem Bodenbrett einer Balgen-Camera, an welchem eine Schraubenspindel drehbar und fest gelagert, während die dazu gehörende Mutter auf dem Bodenbrett eingeschraubt ist. — *Dr. R. Krügener*, Frankfurt a. M.-Bockenheim. Vom 15. 12. 1898 ab. K. 9617.

„ 108344. Photographische Magazin-Camera mit Fallwechsel-Vorrichtung, bestehend aus Cassetten mit Randausschnitten und hin- und hergehendem Schieber mit gegen einander versetzten Zähnen. — *Heinrich Ernemann*, Dresden, Kaulbachstr. 13. Vom 19. 12. 1898 ab. E. 3028.

„ 108457. Für jeden Lichtpausapparat passendes Gestell mit ineinanderschiebbaren, durch Spannschrauben feststellbaren Röhren. — *H. M. Zerres*, Köln, Weidengasse 41. Vom 1. 12. 1898 ab. Z. 1499.

„ 108617. Auf Glas oder Papier aufgetragene, mit lichtempfindlicher Emulsion überzogene Gelatineschichten, welche, nach der Erzeugung des Lichtbildes, auf trockenem Wege von der Unterlage abgelöst, eine stabile, copirfähige Folie darstellen. — *Hans Spörl*, Löbau i. S. Vom 6. 12. 1898 ab. S. 4935.

„ 108684. Heisssatinirmaschine mit zwei vernickelten und polirten, von innen heizbaren Hohlwalzen. — *A. H. Anders*, Dresden, Pfotenhauerstr. 43. Vom 5. 12. 1898 ab. A. 3107.

„ 108706. Federnde Cameraspitzen mit Armen an deren Enden, die paarweise um je einen in der Achsenrichtung der Camera zwangläufig geführten Zapfen greifen. — *Fabrik photogr. Apparate auf Actien. vorm. R. Hüttig & Sohn*, Dresden-Striesen. Vom 28. 12. 1898 ab. F. 4347.

„ 108707. Filmrollenhalter mit von einander getrennten Rollenlagen, die mittels ihrer auf einander verstellbaren Befestigungslappen der Rollenlänge entsprechend einstellbar sind. — *Fabrik photogr. Apparate auf Actien, vorm. R. Hüttig & Sohn*, Dresden-Striesen. Vom 28. 12. 1898 ab. F. 5348.

„ 108761. Durchscheinende oder reflectirende, theilweise mit dunklen Stellen versehene Scheibe, die hell beleuchtet zur Einstellung der Mattscheibe bei photographischen Aufnahmen schlecht beleuchteter Gegenstände dient. — *F. Gscheidel*, Königsberg i. Pr. Vom 8. 10. 1898 ab. G. 5602.

„ 108788. Ausziehbarer Stativfuss mit rinnenförmigem, metallenem Oberglied, in dem das Mittel- sammt Unterglied verschiebbar ist. — *Emil Wünsche*, Actiengesellschaft für photographische Industrie, Reick-Dresden. Vom 30. 12. 1898 ab. W. 7981.

Nr. 109132. Für Atmosphärilien unzerstörbare Metallpulverphotocopie auf hochglänzender Urushi-Lack-Unterlage. — *Hermann Ahrle*, Frankfurt a. M., Feststr. 19. Vom 3. 12. 1899 ab. A. 3090.

„ 109206. Stellvorrichtung für photographische Cameras bei Panorama-Aufnahmen, aus einem die Camera tragenden, im Bogenschlitz einer Stativaufsatzplatte stellbar gleitenden Arm. — *W. H. Berner*, Elberfeld, Herzogstr. 18. und *Theodor Busam*, Niederbronn. Vom 19. 12. 1898 ab. B. 11815.

„ 109572. Filmträger aus Metall, welche mit Federn die Enden der Films festklemmen und beim Einlegen in die Cassetten die Films gerade spannen. — *Oswald Moh*, Görlitz, Augustastr. 23. Vom 2. 1. 1899 ab. M. 7849.

„ 109610. Photographische Camera mit am abnehmbaren Deckel angeordneten Filmrollen-Trägern. — *Dr. Holm*, Wiesbaden, Kirchgasse 6a. Vom 31. 10. 1898 ab. H. 10883.

„ 109642. Schrank, welcher durch Oeffnung seiner Flügelthüren und Herausziehen einer Jalousie in auf den Innenflächen der Thürflügel vorgesehene Führungen in eine Dunkelkammer verwandelt werden kann. — *H. R. Martin*, Radebeul bei Dresden. Vom 18. 1. 1899 ab. M. 7904.

„ 109648. Sicherheitsvorrichtung an photographischen Cassetten gegen die Exponirung bereits belichteter Platten, bestehend aus einem beim Oeffnen der Cassette vortretenden Riegel, der das Wiedereinsetzen der Cassette in den photographischen Apparat verhindert. — *Fritz Hugel*, Holzkirchen, Oberbayern. Vom 20. 1. 1899 ab. H. 11324.

„ 109680. Magnesiumlichterstreifen, überzogen mit einer für Luft und Feuchtigkeit undurchlässigen Schicht, welche das Metall vor Oxydation schützt. — *A. Stalinski*, Emmendingen. Vom 27. 12. 1898 ab. St. 3234.

„ 109681. Blitzlichtlampe mit Dauerzünder, mit einem Träger zur Aufnahme der Blitzpulvermischung und mit einem mechanisch oder pneumatisch auslösbaren, auf ersteren fallenden Träger zur Aufnahme des Dauerzünders. — *A. Stalinski*, Emmendingen. Vom 27. 12. 1898 ab. St. 3254.

„ 109682. Beleuchtungsapparat von nierenförmigem Querschnitt mit zwei Lichtkammern zur Erzeugung einer gleichmässig beleuchteten Fläche. — *A. Stalinski*, Emmendingen. Vom 27. 12. 1898 ab. St. 3255.

Nr. 109866. Photographisches Objectiv, bestehend aus einer positiven einfachen Meniskuslinse und aus einer zweifachen gekitteten, ebenfalls positiven Meniskuslinse. — *Rathenower Optische Industrie-Anstalt, vormals Emil Busch*, Rathenow. Vom 12. 12. 1898 ab. R. 6322.

„ 109945. Photographischer Vergrösserungs-Apparat für verschiedene Entfernungen mit constanter Entfernung zwischen Object und Bild und auswechselbaren Objectiven. — *C. P. Goerz*, Friedenau bei Berlin. Vom 23. 1. 1899 ab. G. 5931.

„ 110253. Um die optische Achse als Centrum drehbare Blende für photographische Objective, bei welcher die zur Aufnahme der Blende dienende Scheibe zwischen Führungsringen um etwa 180 Grad gedreht werden kann. — *C. P. Goerz*, Friedenau bei Berlin, Rheinstrasse 45/46. Vom 30. 11. 1898 ab. G. 5759.

„ 110275. Photographisches Objectiv, bestehend aus zwei einfachen convergenten Meniskuslinsen und einer convergenten Zwischenlinse, welche in einen, mitten zwischen den beiden anderen Linsen, seitlich im Objectivkörper befindlichen Schlitz eingeschoben werden kann. — *Rathenower Optische Industrie-Anstalt, vormals Emil Busch*, Rathenow. Vom 12. 1. 1899 ab. R. 6424.

„ 110276. Körper zu photographischem Objectiv, mit in der Mitte befindlichem seitlichen Schlitz, zwecks Einschiebung einer Zwischenlinse, welcher durch drehbaren Ring verschliessbar ist. — *Rathenower Optische Industrie-Anstalt, vormals Emil Busch*, Rathenow. Vom 12. 1. 1899 ab. R. 6425.

„ 110457. Photographien mit umrahmender Verzierung versehen und den Aussenconturen der letzteren entsprechend ausgestanzt. — *F. Bülowius*, Königsberg i. Pr., Münzstrasse 2. Vom 6. 1. 1899 ab. B. 11877.

„ 110480. Entwicklungsschale für photographische Platten aus Celluloïd oder ähnlichem Material, deren vorragende und abgerundete Längsseitenwände die Schale beim Anstossen schaukeln lassen. — *Adolf Huck & Co.*, Nürnberg. Vom 24. 1. 1899 ab. H. 11354.

„ 111212. Verschlussvorrichtung, bestehend aus einem geschlitzten Rohre mit darin drehbarem, geschlitztem Cylinder, welche mit angebrachter, zangenartiger Verlängerung das luftdichte Durchgleiten, resp. Ueberführen photographischer Platten in verschiedene Behälter gestattet. — *Ludwig Meyer*, Berlin, Friedrich Wilhelmstr. 23. Vom 12. 12. 1898 ab. M. 7769.

Nr. 111213. Photographischer Apparat zur Aufnahme mehrerer Photographien auf einer Platte, mit einer Lade- und Entladekammer und durch Zahnstangengetriebe nach jeder Seite hin beweglicher Schiebevorrichtung für die zu exponirende Platte. — *Roger Cardon*, Villeneuve les Seurre. Vom 31. 12. 1898 ab. C. 2232.

„ 111262. Sucher mit verstellbarer Linse für photographische Handcameras mit verschiebbarem Objectivtheil. — *Emil Wünsche*, Actiengesellschaft für photographische Industrie, Reick-Dresden. Vom 15. 2. 1899 ab. W. 8181.

„ 111371. Verstellbare quadratische Blende mit vier verschiebbaren Lamellen. — *Voigtländer & Sohn*, Act.-Ges., Braunschweig. Vom 14. 9. 1898 ab. V. 1742.

„ 111376. Vorrichtung zum Drehen der Blende bei photographischen Objectiven um beliebige Winkel, bei welcher die Drehung eines zwischen zwei Rohrtheilen befindlichen Cordelringes vermittelst eines Zahnrades auf eine, die Blende aufnehmende, drehbare Scheibe übertragen wird. — *C. P. Goerz*, Friedenau bei Berlin. Vom 30. 11. 1898 ab. G. 5878.

„ 111574. Blechcassette mit angerollten Drehzapfen für photographische Cameras mit Vorfallwechselung. — *Fabrik photographischer Apparate auf Actien vormals R. Hüttig & Sohn*, Dresden-Striesen. Vom 6. 2. 1899 ab. F. 5486.

„ 111667. Radirplatte für die Reproductionsphotographie, bestehend aus einer auf einer Seite mit einer Farbschicht versehenen, durchsichtigen Platte. — *Carl Griese*, Hamburg, Steintwiete 20. Vom 20. 2. 1899 ab. G. 6018.

„ 111673. Aus zwei beweglich verbundenen Löffeln bestehende Luftball-Quetsche für photographische Apparate zur Bewirkung des Luftdruckes aus der Entfernung. — *Fritz Fahlbusch*, München, Amalienstr. 69, I. Vom 21. 2. 1899 ab. F. 5541.

„ 112191. Photographische Cassette, bestehend aus einem Holzrahmen, Schiebern aus Blech und einer Riegelvorrichtung zum Festhalten der lichtempfindlichen Platten. — *G. Hunold*, Friedenau bei Berlin, Hauffstr. 11. Vom 25. 1. 1899 ab. H. 11361.

„ 112213. Acetylen-Belichtung zu nächtlichen Photographie-Aufnahmen, gekennzeichnet durch die Anordnung einer Anzahl nach jeder Richtung beweglicher, durch biegsame Leitungen verbundener Brenner in kegelförmigen Reflectoren. — *J. B. Schäfer*, Wiesbaden, Rheinstr. 21. Vom 7. 2. 1899 ab. Sch. 8959.

112253. Flasche mit einem an die Flanschenwandung angeschmolzenen Wärmemesser. — *Ernst Zobel*, Flarchheim bei Mülverstedt. Vom 4. 3. 1899 ab. Z. 1570.

112421. Auslösbarer Spurzapfen für Filmsrollen, bestehend aus einem Gelenkarm mit Zapfen und Vorreiber. — *Fabrik photographischer Apparate J. Roeder, G. m. b. H.*, Frankfurt a. M. Vom 7. 3. 1899 ab. F. 5586.

112424. Celluloïd-Platte mit positiven photographischen Aufnahmen, bei welchen das Bild auf der Rückseite der Celluloïd-Platte colorirt und mit einer beliebigen Deckfarbe bestrichen wird. — *Ch. M. Bauer*, Nürnberg, vord. Sterngasse 12. Vom 8. 3. 1899. B. 12335.

112465. Anklebestreifen für Rollfilms, bestehend aus einem Streifen Papier, welcher an einem Ende mit einem Klebstoffe bestrichen und am andern Ende zugespitzt ist. — *Dr. R. Krügener*, Frankfurt a. M.-Bockenheim. Vom 20. 2. 1899 ab. K. 9993.

112521. Lichtpause-Apparat mit einem mit Sicherheitsventil versehenen Luftkissen. — *Friedrich Correll*, Neustadt a. d. Haardt. Vom 21. 1. 1899 ab. C. 2253.

112522. Lichtpause-Apparat mit nachgiebig auf das Luftkissen drückendem Deckel. — *Friedrich Correll*, Neustadt a. d. Haardt. Vom 21. 1. 1899 ab. C. 2276.

112558. Moment- und Zeitverschluss für photographische Cameras aus zwei Sectoren mit einem selbständigen Arretirhebel, der nach Auslösung der Handhebelarretirung den zweiten Sector erst einen Moment nach dem ersten freigibt. — *Fabrik photographischer Apparate J. Roeder, G. m. b. H.*, Frankfurt a. M. Vom 7. 3. 1899 ab. F. 5585.

112944. Rococo-Balustrade für photographische Ateliers. — *Friedrich Kunze*, Hamburg, Alter Steinweg 61. Vom 23. 1. 1899 ab. K. 9819.

112958. Photographischer Apparat, bei welchem der Objectivträger in einer im Objectivbrett drehbar gelagerten Scheibe verschiebbar angeordnet ist und vor der empfindlichen Platte drehbare Blenden angebracht sind. — *Jos. Zenk*, Schlüsselfeld, Bayern. Vom 14. 2. 1899 ab. Z. 1552.

112971. Wasser-Spülapparat für photographische Zwecke, bei welchem das mit dem Spülgefäss verbundene kleine Gefäss mit Lecköffnung das Oeffnen des Abflussventils durch einen zweiarmigen Hebel periodisch bewirkt. — *Albert Tenne*, Oldenburg i. Gr. Vom 2. 3. 1899 ab. T. 2935.

Nr. 112972. Entwicklungsvorrichtung für photographische Platten, bestehend aus an einem festen Stativ befestigten wasserdichten Gefässen, welche mit einem Schutzgefäss bekleidet sind. — *W. A. Hirschmann*, Berlin, Johannisstr. 14/15. Vom 3. 3. 1899 ab. H. 11588.

„ 113054. Durch Kniegelenkhebel bewirkte Schliessung der Thüren photographischer Apparate. — *Fabrik photographischer Apparate Camera, G. m. b. H.*, Stuttgart. Vom 27. 12. 1898 ab. F. 5349.

„ 113055. Mittels Kurbel bethätigte Einstellvorrichtung des Objectives an photographischen Apparaten. — *Fabrik photographischer Apparate Camera, G. m. b. H.*, Stuttgart. Vom 27. 12. 1898 ab. F. 5350.

„ 113056. Mittels Schiebers und diesen mit den Auslösehebeln kuppelnder Gelenkhebel bewirkter automatischer Plattenwechsel bei photographischen Apparaten. — *Fabrik photographischer Apparate Camera, G. m. b. H.*, Stuttgart. Vom 27. 12. 1898 ab. F. 5351.

„ 113057. Platten-Zählvorrichtung an photographischen Apparaten, gebildet aus einem in der Abschlussthür geführten, mit der Andrückfeder für die Platten verbundenen Schieber. — *Fabrik photographischer Apparate Camera, G. m. b. H.*, Stuttgart. Vom 27. 12. 1898 ab. F. 5352.

„ 113094. Filmrollenträger für photographische Cameras, mit je einem auf seiner Befestigungsfläche drehbaren Rollenlager. — *Fabrik photographischer Apparate auf Actien, vorm. R. Hüttig & Sohn*, Dresden-Striesen. Vom 17. 3. 1899 ab. F. 5615.

„ 113352. Ueberführbare Vorrichtung zum Photographiren bei Blitzlicht, bestehend aus dem Aufnahmeraum an den Längsseiten und oben abschliessenden Vorhängen, über deren oberem die Lichtquelle einstellbar angeordnet ist. — *Albin Zeidler*, Kirchberg i. S. Vom 17. 3. 1899 ab. Z. 1578.

„ 113353. An das Gehäuse dicht angesetzter, die Verbrennungsgase während der Entwicklung mit aufnehmender Beutel an Blitzlichtlaternen mit Rauchabzug. — *Albin Zeidler*, Kirchberg i. S. Vom 17. 3. 1899 ab. Z. 1579.

„ 113357. Copirrahmen zur Herstellung von Lichtpausen, bei welchem die Pressleisten den Druck auf ein Luftkissen ausüben und durch Bügel verschlossen sind. — *Valentin Adler*, Mannheim, G. 4. 12. Vom 18. 3. 1899 ab. A. 3298.

Nr. 113368. Radfahrerstativ für photographische Cameras, mit aufklappbarer, auf die Fahrradlenkstange aufsteckbarer Dreibacken-Klemmvorrichtung. — *Emil Wünsche*, Actiengesellschaft für photographische Industrie, Reick-Dresden. Vom 21. 3. 1899 ab. W. 8355.

„ 113369. Stativ für photographische Cameras, mit auf dessen Kopf aufgeschraubter Mutter zum Ein- und Feststellen der Camera. — *Emil Wünsche*, Actiengesellschaft für photographische Industrie, Reick-Dresden. Vom 21. 3. 1899 ab. W. 8356.

„ 113614. In der Höhenlage verstellbarer photographischer Hintergrund mit abnehmbaren Füssen. — *Gustav Kneisel*, Aue i. Erzgeb. Vom 18. 1. 1899 ab. K. 9792.

„ 113635. Vorrichtung zur elektrischen Zündung von Blitzpulver für Moment-Aufnahmen bei combinirtem Tages- und Blitzlicht, bei welcher durch das Oeffnen des Momentverschlusses ein Stromschluss zum Entzünden des Blitzpulvers herbeigeführt wird. — Dr. *Erwin Quedenfeldt*, Griesheim a. M. Vom 18. 2. 1899 ab. Q. 176.

„ 113724. Cassette mit einer durch die Glasplatte zusammendrückbaren Feder und einer die freigewordene Glasplatte zum Anfassen emporhebenden Spannungsfeder. — *Aug. Motschmann*, München, Marienplatz 23/24. Vom 7. 1. 1899 ab. M. 7868.

„ 113948. Taschen-Klappcamera mit zusammenklappbarer Stützvorrichtung für die Camera und das ausgezogene Objectiv. — *Max Frankenburger*, Nürnberg, Obere Pirkheimerstr. 56. Vom 25. 3. 1899 ab. F. 5642.

„ 113955. Photographische Camera mit in einem ausziehbaren Rahmengestell verschiebbar angeordnetem Objectiv und leicht auswechselbarem Auszug. — *Georg Lechner*, Wien. Vom 27. 3. 1899 ab. L. 6271.

„ 114086. Copirrahmen zur Herstellung von Lichtpausen, bei welchem die Pressleisten den Druck auf eine Platte aus Steinpappe ausüben und der Verschluss derselben durch Einhakung in ein Schloss mit Federdruck bewirkt wird. — *Valentin Adler*, Mannheim, G. 4. 12. Vom 11. 3. 1899 ab. A. 3282.

„ 114296. Plattenhalter einer metallenen Doppelcassette für photographische Platten, mit in den Rahmenleisten fest angeordneter, die Plattenlager trennender Scheidewand. — *Fabrik photographischer Apparate auf Actien, vorm. R. Hüttig & Sohn*, Dresden-Striesen. Vom 7. 4. 1899 ab. F. 5661.

Nr. 114533. Aus transparentem Material bestehendes Entwicklungsbecken mit allseitig überragendem Rand und an beiden Enden aufwärts gebogenem Boden. — *Max Mossig*, Berlin, Birkenstr. 23. Vom 10. 4. 1899 ab. M. 8326.

„ 114562. Ovale Objectivöffnung für photographische Apparate. — *Fabrik photographischer Apparate Camera, G. m. b. H.*, Stuttgart. Vom 2. 1. 1899 ab. F. 5359.

„ 114563. Mittels Gelenkhebels vom Schieber zur Bethätigung der automatischen Plattenwechsel-Vorrichtung seitlich bewegte Zwischenwand an Apparaten zur Aufnahme von Stereoskop-(Doppel-)Bildern. — *Fabrik photographischer Apparate Camera, G. m. b. H.*, Stuttgart. Vom 2. 1. 1899 ab. F. 5360.

„ 114598. Als Photographen-Hilfsmittel dienende Einrichtung zur Regehaltung des Interesses für Kinder, bestehend aus einer durch Laufwerk in Rotation versetzten, farbigen Scheibe. — *Gustav Schyle*, Triberg i. B. Vom 1. 4. 1899 ab. Sch. 9239.

„ 114759. Arbeitslampe für photographische Zwecke mit drei hinter einander liegenden Glasscheiben von mattweisser, gelber, bezw. rother Farbe, von denen die rothe und die gelbe Scheibe einzeln oder zusammen aufgezogen und festgestellt werden können. — *Ottomar Anschütz*, Berlin, Leipziger Strasse 116. Vom 25. 3. 1899 ab. A. 3310.

„ 114849. Blechcassette für photographische Magazinkammern mit inmitten der Fläche des Blechrückens angebrachten Falzen zur Aufnahme einer kleineren Platte. — *Woldemar Möbes*, Meissen a. E. Vom 14. 4. 1899 ab. M. 8338.

„ 115006. Magnesium-Blitzlichtlampe mit Acetylengasbrennern. — *Hugo Seuthe*, Elberfeld, Kleeblattstr. 29. Vom 12. 4. 1899 ab. S. 5273.

„ 115168. Zusammenlegbares Retouchirpult in Form einer abgestumpften Pyramide mit im Innern angeordneter Lichtquelle. — *Edmund Suppé*, Naumburg a. S. Vom 19. 4. 1899 ab. S. 5294.

„ 115284. Photographische Camera mit in den Endlagen federnd feststellbarem Balg und durch ein Zahnrad aufzuziehendem Schlitzverschluss. — *Hermann Kellner*, Berlin, Brückenstr. 3. Vom 17. 3. 1899 ab. K. 10180.

„ 115762. Auf Laufschienen der Wand fahrbarer Wagen mit von Schienen und Rollen seitlich verschiebbar gehaltenen hängenden Hintergründen für photographische

Zwecke. — *Fritz Ette*, Eisleben. Vom 1. 5. 1899 ab. E. 3246.

r. 115884. Elektrische Blitzlampe zu photographischen Zwecken mit zwei gegen einander laufenden Kupferdrähten ohne Anwendung von Platindraht. — *Karl Oberle*, Gernsbach i. B. Vom 22. 4. 1899 ab. O. 1528.

, 116514. Trockenplatte, bezw. Papierfolie mit Trennungsschichten unter der die lichtempfindliche Emulsion tragenden Gelatine. — *O. Krüger & Co.*, Berlin. Vom 3. 2. 1899 ab. K. 9878.

, 116611. Zusammenlegbarer Arbeitstisch für Amateurphotographen, bestehend aus einer Metallblechschale mit Ansätzen, in welche sich die zu kürzenden Tischbeine einführen lassen. — *Willy Beutler*, Charlottenburg, Leibnizstr. 29. Vom 12. 5. 1899 ab. B. 12737.

, 116741. Photographische Serienbilder mit an den äusseren Rändern derselben angeordneten Maassscalen. — *Ernst Malke*, Leipzig-Gohlis, Braustr. 38. Vom 17. 5. 1899 ab. M. 8483.

,, 116742. Serienbilder mit über die ganze Fläche derselben laufenden Maasslinien. — *Ernst Malke*, Leipzig-Gohlis, Braustr. 38. Vom 17. 5. 1899 ab. M. 8484.

,, 116776. Stereoskop-Momentverschluss, bestehend aus einem parallel geführten Schieber, welcher durch eine drehbare Scheibe und eine beim Spannen des Verschlusses ausgelöste und leerlaufende Pleuelstange in Thätigkeit gesetzt wird. — Dr. *R. Krügener*, Frankfurt a. M.-Bockenheim. Vom 27. 4. 1899 ab. K. 10402.

,, 116777. Handcamera mit aus dem flachen Gehäuse herausziehbarem Balg und im Innern desselben angebrachten, durch Federn selbstthätig gestreckten Nürnberger Scheeren. — *Holzwaarenfabrik Naundorf, Emil Laux*, Naundorf, Post Schmiedeberg i. Erzgebirge. Vom 28. 4. 1899 ab. H. 11937.

,, 116827. Blechcassette für photographische Apparate mit Blecheinlage, aus welcher Klammern zum Halten der Glasplatte gestanzt sind. — *Albert Posso*, Paris. Vom 5. 5. 1899 ab. P. 4539.

,, 116834. Objectivverschluss für photographische Cameras, mit zwei sich an einem Rande überdeckenden, ihrer Flächenausdehnung für je eine Deckung der Objectivöffnung bemessenen Blenden. — *Emil Kronke*, Dresden, Lindenauplatz 1. Vom 18. 5. 1899 ab. K. 10499.

Nr. 116844. Lichtpausapparat mit indirecter oder halbindirecter Bogenlichtbeleuchtung. — *Körting & Mathiesen*, Leutzsch-Leipzig. Vom 19. 5. 1899 ab. K. 10506.

„ 116888. Rouleauverschluss mit zwei Rouleaux, von denen das eine beim Spannen des Verschlusses die Oeffnung des anderen überdeckt und nach dem Spannen sofort zurückgeht. — *Gustav Kügler & Ignatz Cebulla*, Görlitz, Augustastr. 12. Vom 26. 4. 1899 ab. K. 10396.

„ 117005. Wechselmagazin für photographische Platten und Films ohne Metallrähmchen, mit Beutel mit zwei offenen Fingerlingen, zwei beweglichen Verschlussklappen und feststellbarer Druckplatte. — *Max Benndorf*, Berlin, Görlitzer Ufer 25. Vom 30. 3. 1899 ab. B. 12493.

„ 117098. Photographischer Apparat mit dreifachem Auszug. — *Wilhelm Schröder*, Lübbecke i. W. Vom 12. 5. 1899 ab. Sch. 9437.

„ 117252. Verstellbarer Visirscheibentheil für photographische Balgencameras mit gewölbter, in muldenförmigem Sockel ruhender Sitzfläche und mit den seitlichen Führungsbacken verbundenen Stellschrauben. — *Emil Wünsche*, Actiengesellschaft für photographische Industrie, Reick-Dresden. Vom 24. 5. 1899 ab. W. 8597.

„ 117253. Visirscheibentheil für photographische Balgencameras, bei welchem die zum Einsetzen in seinen Untertheil dienenden Haken an den Kanten angeordnet sind. — *Emil Wünsche*, Actiengesellschaft für photographische Industrie, Reick-Dresden. Vom 24. 5. 1899 ab. W. 8598.

„ 117338. Copirbrett mit vier Eckeinfassungen zur Verhinderung des Verschiebens der Negativplatten. — *W. E. Domanowski*, Berlin-Schöneberg, Helmstr. 2. Vom 23. 6. 1898 ab. D. 3692.

„ 117688. Blitzlichtlampe, bei der eine Reihe Behälter, die zur Aufnahme von Magnesium dienen, der Reihe nach durch eine durch die Behälter geführte und mittels eines elektrischen Stromes zum Glühen gebrachte Drahtspirale entzündet werden. — Dr. *R. Worms*, Berlin, Dorotheenstr. 60. Vom 6. 6. 1899 ab. W. 8647.

„ 117769. Trockenständer für photographische Zwecke, bestehend aus zwei gegen einander verstellbare, durch senkrechte Stäbchen und horizontale auf und ab verschiebbare Schienchen in Fächer getheilte Rahmen.

— *Hermann Krausse*, Steinbach im Erzgebirge. Vom 18. 5. 1899 ab. K. 10498.

Nr. 117842. Zeitverschluss für photographische Apparate, bei welchem eine einstellbare Uhr die Zeit der Jalousieöffnung bestimmt. — *Gustav Leuschke*, Blasewitz. Vom 3. 6. 1899 ab. L. 6456.

„ 117850. Photographische Cassette für Netzaufnahmen, bei welcher die den Abschluss der Cassette nach oben hin bildende und mit Führungsnuthen für die Jalousie versehene Haube aufklappbar eingerichtet ist. — *Johannes Haubold*, Meissen. Vom 5. 6. 1899 ab. H. 12110.

„ 117851. Vorrichtung zum Einstellen des Rasters an photographischen Cassetten für Netzaufnahmen, bestehend aus einer von aussen drehbaren, den Grad der Verstellung mittels Zeigers auf einer Scala markirenden und durch Zahnräder mit den Treibschienen des Rastertragrahmens in Verbindung stehenden Treibwelle. — *Johannes Haubold*, Meissen. Vom 5. 6. 1899 ab. H. 12111.

„ 117852. Pneumatischer Jalousieverschluss für Zeit- und Moment-Aufnahmen mit einem mit der Jalousiewalze verbundenen Rade mit zwei Hemmungsstiften, einem mit den Hemmungsstiften zusammenwirkenden, pneumatisch bethätigten Ankerhebel und einer Jalousie mit grosser Oeffnung für die Zeitbelichtung und Schlitz für die Momentbelichtung. — *Gebrüder Huth*, Dresden. Vom 5. 6. 1899 ab. H. 12114.

„ 117856. Copirvorrichtung, bestehend aus einer hinter dem Negativ lösbar zu befestigenden elastischen Metallplatte. — *Johann Epkens & Joseph Flick*, Köln a. Rh., Peterstr. 57. Vom 6. 6. 1899 ab. E. 3288.

„ 117861. Lichtvertheiler für Blitzlichtaufnahmen, bestehend aus einem zum Theil transparenten Gehäuse mit Rauchsäcken und inneren Regulirgardinen. — *Max Steckel*, Königshütte O.-S. Vom 7. 6. 1899 ab. St. 3557.

„ 118092. Doppel-Stereoskopbild aus zwei mit verschiedenen Abständen zwischen den beiden Objectiven aufgenommenen Einzel-Stereoskopbildern. — *Carl Zeiss*, Jena. Vom 18. 5. 1899 ab. Z. 1634.

„ 118114. Objectivverschluss mit Uhrwerk, Curvenscheibe und Sperrhebel zur Auslösung des mit zwei Nasen versehenen Fallschiebers. — *J. R. Seifert*, Dresden, Markgrafenstr. 15. Vom 9. 6. 1899 ab. S. 5423.

Nr. 118114. Zerlegbares Copirhaus, dessen Wände gegen einander ausgewechselt werden können. — *Alfred Henneberg*, Leipzig, Wiesenstr. 21. Vom 16. 6. 1899 ab. H. 12191.

„ 118682. Projectionsapparat, dessen vordere Fläche mit Nuthen so ausgestattet ist, dass die Aufnahmecamera nach Abnahme des Umstellrahmens dicht auf die vordere Fläche aufgesetzt werden kann. — *Linkenheil & Co.*, Berlin. Vom 23. 6. 1899 ab. L. 6510.

„ 118745. Reliefbild auf einer Metallplatte mit durch Unterguss ausgefüllten Hohlstellen. — *C. Seegert*, Berlin, Gr. Frankfurter Strasse 71. Vom 22. 6. 1899 ab. S. 5458.

„ 118350. Objectivverschluss mit Uhrwerk, Curvenscheibe und Sperrhebel zur Auslösung des mit zwei Nasen versehenen Drehschiebers. — *J. R. Seifert*, Dresden, Markgrafenstr. 14. Vom 12. 6. 1899 ab. S. 5434.

„ 119042. Photographische Balgencamera mit im Balgen angeordnetem Objectivbrett. — *Emil Wünsche*, Actiengesellschaft für photographische Industrie, Reick-Dresden. Vom 26. 6. 1899 ab. W. 8709.

„ 119087. Auf Stative für photographische Zwecke aufschraubbare, theilweise umrandete, mit Dosenlibelle, Verschiebungsbegrenzer und Maasseintheilung versehene, zusammenklappbare Aufstellplatte. — Dr. *Paul von Hase*, Berlin, Rankestr. 4. Vom 1. 6. 1899 ab. H. 12092.

„ 119199. Photochromostereoskop, dessen rechtwinklig zu einander stehende Oeffnungen zur Aufnahme einer, bezw. zweier einfarbiger Platten dienen, so dass die transparenten Spiegel ein sämmtliche Farben vereinigendes Bild wiedergeben. — *Emil Ellermann*, Berlin, Gr. Frankfurter Strasse 54. Vom 30. 6. 1899 ab. E. 3338.

„ 119257. Objectivverschluss, bei dem der eine Schieber durch einen federnden Dreharm bewegt, der andere durch einen Haken vom ersteren mitgenommen wird, und die Belichtungsdauer durch einen Fangarm und eine Luftbremse geregelt wird. — *Fabrik photographischer Apparate Camera, G. m. b. H.*, Stuttgart. Vom 9. 1. 1899 ab. F. 5384.

„ 119540. Photographische Rollenfilmcassette — mit fest angebrachtem Filmaufzugtisch — bei welcher die äusseren Seiten-Rollenverkleidungen entfernt werden. — *Willy Beutler*, Charlottenburg, Leibnizstr. 29, und *Hermann Lehmann*, Berlin, Füsilierstr. 11. Vom 10. 7. 1899 ab. B. 13090.

r. 119702. Walzenpresse zum Satiniren und Mattiren von Bildern und Papieren auf kaltem Wege. — *A. H. Anders*, Dresden, Pfotenhauerstr. 43. Vom 5. 7. 1899 ab. A. 3500.

, 119714. Photographische Doppelcassette mit profilirtem, dreifalzigem Metallrahmen. — Dr. *R. Krügener*, Frankfurt a. M.-Bockenheim. Vom 10. 7. 1899 ab. K. 10762.

, 120670. Apparat zum Aufsaugen des Rauches bei Blitzlichtaufnahmen mit elektrischer Verschluss- und Zündvorrichtung. — Dr. *Erwin Quedenfeldt*, Griesheim a. M. Vom 9. 5. 1899 ab. Q. 183.

, 120808. Photographie aus Metall, bei welcher sich die Färbung des Grundmetalles der Bildunterlage von dem eigentlichen Bildmetall unterscheidet. — *Hermann van Beek*, Zehlendorf, Kr. Teltow. Vom 22. 4. 1899 ab. B. 12614.

,, 120926. Photographische Camera mit abnehmbarem Rollfilmbehälter. — *Holzwaarenfabrik Naundorf, Emil Laux*, Naundorf bei Schmiedeberg i. S. Vom 29. 7. 1899 ab. H. 12437.

,, 120966. Dunkelkammerlampe mit drehbarem Hebel für die äussere Cylindergallerie. — *M. Lehmann*, Paris. Vom 31. 7. 1899 ab. L. 6630.

,, 121002. Mittels Anordnung von gelenkig verbundenen Drehschieberpaaren auf kleinen Raum beschränkbarer Verschluss für photographische Apparate zu Moment- und kurzen oder langen Zeitaufnahmen. — *Camera, Gesellschaft m. b. H.*, Stuttgart. Vom 7. 8. 1899 ab. C. 2443.

,, 121003. Verschluss für photographische Apparate, aus zwei Drehschiebern bestehend, die, durch Schiebstange bethätigt, mittels einer Arretirfalle und eines Arretirhakens für Moment- und Zeitaufnahmen dienen. — *Camera, Gesellschaft m. b. H.*, Stuttgart. Vom 7. 8. 1899 ab. C. 2445.

,, 121004. Aus Winkeleisen bestehender Copirrahmen. — Dr. *C. Oetling*, Strehla a. E. Vom 8. 8. 1899 ab. O. 1613.

,, 121005. Spülkasten für photographische Platten verschiedener Grösse mit entsprechenden, durch Heber zu entleerenden Abtheilen. — *Schütze & Noak*, Hamburg, Scholvien's Passage 8. Vom 8. 8. 1899 ab. Sch. 9848.

,, 121111. Vorrichtung zum Feststellen des Schlittens am Objectivtheil, bei welcher der sich in den Schienen des Grundbrettes bewegende Schlitten mittels einer Feder durch seitlich aus den Oeffnungen des Schlittens

tretende, keilförmig gestaltete Theile festgeklemmt wird. — *Holzwaarenfabrik Naundorf, Emil Laux*, Naundorf bei Schmiedeberg i. S. Vom 29. 7. 1899 ab. H. 12438.

Nr. 121118. Doppelcassette für photographische Apparate mit besonderem, nach unten ausziehbarem Einsatz für die Platten. — *Camera, Gesellschaft m. b. H.*, Stuttgart. Vom 7. 8. 1899 ab. C. 2444.

„ 121119. Cassette für Röntgen-Photographie, aus zwei gelenkig verbundenen, aussen völlig ebenen Theilen, von denen einer innen eine Vertiefung zur Aufnahme der Platte hat. — *Schütze & Noak*, Hamburg. Vom 8. 8. 1899 ab. Sch. 9849.

„ 121169. Für photographische Cameras dienende Vorrichtung zur Aufnahme von nicht in der Richtung des Objectives befindlichen Objecten aus in einem winkelförmigen Rohr oder an einem Gestell angebrachten schrägen Spiegeln. — *H. Frauberger*, Düsseldorf, Gneisenaustr. 13. Vom 19. 1. 1899 ab. F. 5434.

„ 121244. Blitzlampe zur Entzündung explosiver Gemische mittels Schlagbolzens. — *C. F. Kindermann & Co.*, Berlin. Vom 2. 8. 1899 ab. K. 10864.

„ 121251. Plattenheber für photographische Zwecke mit zur Bildfläche schräg angeordneten, federnden Schenkeln. — *C. F. Kindermann & Co.*, Berlin. Vom 5. 8. 1899 ab. K. 10885.

„ 121380. Waschgefäss für Photographien und dergl., dessen Einlassdüse für das Wasser zur Erzeugung eines Wirbels schräg zur Gefässwandung einmündet. — *Max Dolmetsch*, Stuttgart, Hermannstrasse 1. Vom 17. 8. 1899 ab. D. 4603.

„ 121395. Magazin-Camera mit einer Haltevorrichtung für die am Boden abgelegten Plattenrahmen, bestehend aus stufenförmig über einander gelagerten Federn. — *Dr. R. Krügener*, Frankfurt a. M.-Bockenheim. Vom 3. 7. 1899 ab. K. 10734.

„ 121396. Magazin-Camera mit einer Haltevorrichtung für die am Boden abgelegten Plattenrahmen, bestehend aus horizontal mit Zwischenräumen gelagerten Federn. — *Dr. R. Krügener*, Frankfurt a. M.-Bockenheim. Vom 3. 7. 1899 ab. K. 10735.

„ 121399. Magazin-Camera mit einer Haltevorrichtung für die am Boden abgelegten Plattenrahmen, bestehend aus horizontal ohne Zwischenraum gelagerten Federn. — *Dr. R. Krügener*, Frankfurt a. M.-Bockenheim. Vom 4. 7. 1899 ab. K. 10736.

Nr. 121 477. Zum Schutze der Bildschicht vertieft geprägte Photographie. — *Julius Paschka*, Breslau, Freiburger Str. 42. Vom 21. 8. 1899 ab. P. 4742.

„ 121 525. Laterne für die photographische Dunkelkammer, bei welcher der drehbare innere Lampentheil mit wechselbaren, farbigen Scheiben versehen ist. — *Eduard Kontny*, Magdeburg, Kaiserstr. 27. Vom 2. 8. 1899 ab. K. 10 865.

„ 121 526. Rubin-Ueberbirne mit aufklappbarem Boden für elektrische Beleuchtung zum Gebrauch für die photographische Dunkelkammer — *Eduard Kontny*, Magdeburg, Kaiserstr. 27. Vom 2. 8. 1899 ab. K 10866.

„ 121 662. Raster-Cassette für photographische Zwecke mit auswechselbaren Rahmen, bei welcher die Annäherung oder Entfernung des Rasters zur Platte innerhalb 10 mm Focus durch mittels Schrauben gehaltene Unterlagplättchen erfolgt. — *M. Hecht*, Görlitz, Augustastr. 22. Vom 19. 8. 1899. H. 12559.

„ 121 778. Filmträger für photographische Cameras nach G.-M. 113094, mit hinter dem drehbaren Rollenlager angeordneter Haltefeder. — *Fabrik photographischer Apparate auf Actien, vorm. R. Hüttig & Sohn*, Dresden-Striesen. Vom 11. 8. 1899 ab. F. 5979.

„ 121 779. Filmrollenträger für photographische Apparate, mit an den Lagern festsitzenden Achszapfen. — *Fabrik photographischer Apparate auf Actien, vorm. R. Hüttig & Sohn*, Dresden-Striesen. Vom 11. 8. 1899 ab. F. 5980.

„ 121 865. Photographische Camera mit innerhalb derselben angeordnetem, gekrümmtem Spiegel. — *S. Gumpel & O. Rojahn*, Berlin, Brunnenstr. 86. Vom 28. 8. 1898 ab. G. 6574.

„ 121 920. Rollgardinen-Lichtverschluss für photographische Cameras mit zwei, von einander unabhängigen Gardinen. — *Emil Wünsche*, Actiengesellschaft für photographische Industrie, Reick-Dresden. Vom 28. 8. 1899 ab. W. 8948.

„ 121 921. Photographische Stereoskop-Camera mit drei auf einem Objectivbrett neben einander angeordneten Objectiven. — *Emil Wünsche*, Actiengesellschaft für photographische Industrie, Reick-Dresden. Vom 28. 8. 1899 ab. W. 8949.

„ 121 922. Zusammenlegbare photographische Camera mit in der Ebene der Objectivtheil-Gleitbahn angeordneter Drehachse für den Laufboden. — *Emil Wünsche*, Actiengesellschaft für photographische Industrie, Reick-Dresden. Vom 28. 8. 1899 ab. W. 8950.



Nr. 121923. Photographische Stereoskop-Camera mit auf verschiebbarer Walze aufgewickelter Scheidewand. — *Emil Wünsche*, Actiengesellschaft für photographische Industrie, Reick-Dresden. Vom 28. 8. 1899 ab. W. 8951.

„ 121924. Photographische Tageslicht-Filmcamera mit Spiegelsucher für am Film verdeckt liegende Theilnummern. — *Emil Wünsche*, Actiengesellschaft für photographische Industrie, Reick-Dresden. Vom 28. 8. 1899 ab. W. 8952.

„ 122270. An einer einen photographischen Entwickler enthaltenden Flasche in Art einer Schutzkappe für den Stöpselverschluss zu gemeinsamer Verpackung angeordnetes Mess- und Mischgefäss. — *Adolf Herzka*, Dresden. Gabelsbergerstr. 15. Vom 2. 9. 1899 ab. H. 12622.

„ 122353. Filmkammer mit rechtwinklig zu den Schenkeln verlaufenden und zwischen den Maultheilen übereinander angeordneten Leisten. — *Holzwaarenfabrik Naundorf, Emil Laux*, Naundorf bei Schmiedeberg i. Erzgeb. Vom 19. 8. 1899 ab. H. 12564.

„ 122501. Schale aus Aluminium zum Entwickeln und Wässern von Bildern und Platten. — *H. Schuhmacher*, Neidenburg. Vom 12. 9. 1899 ab. Sch. 10001.

„ 122674. Rauchfang für Blitzlichtapparate aus einem sich selbstthätig nach dem Durchbrennen von Schnüren entfaltenden Sack. — *August Weiss*, Strassburg i. E., Meisergasse 3. Vom 10. 1. 1899 ab. W. 7328.

„ 122782. Balgcamera mit in senkrechter und wagerechter Ebene verstellbarem Visirscheibentheil, welcher gleich den die Feststellung bewirkenden Streben von Charnieren mit gegen den Laufboden verschieb- und verstellbaren Lappen getragen wird. — *Heinrich Ernemann*, Actiengesellschaft für Camera-Fabrikation, Dresden-Striesen. Vom 25. 8. 1899 ab. E. 3449.

„ 122805. Cassette mit Schieber zur Aufnahme der Platten, Films u. s. w. — *A. Stegemann*, Berlin, Oranienstr. 151. Vom 14. 9. 1899 ab. St. 3708.

„ 122922. In Schlitzen der Holzrahmen geführte, bequem verstell- und ganz abnehmbare Plattenträger für photographische Cassetten. — *Max Koerner*, Stuttgart. Gutenbergstr. 9. Vom 18. 9. 1899 ab. K. 11120.

„ 122930. Photographische Camera, deren bündig in der Vorderwand befestigtes Objectiv mit einer büchsenförmigen Hülse von bestimmter Höhe mit kleiner Schauöffnung überdeckt ist. — *Rudolf Dietrich*, Berlin, Ritterstr. 46. Vom 19. 9. 1899 ab. D. 4668.

Nr. 123055. Lichtpaus-Apparat nach G.-M. 93620 mit durch ein Kniehebelwerk zu wölbender, elastisch-biegsamer Blechplatte und an den umgebogenen Rändern der Blechplatte befestigtem, durchsichtigem Blatt. — *Ernst Wilms*, Bielefeld-Gadderbaum. Vom 18. 9. 1899 ab. W. 9022.

„ 123071. Stock-Stativ, dessen Füsse aus in einander schiebbaren Röhren gebildet sind, welche sämmtlich in das weiteste Fussrohr geschoben werden können. — *André Mixner*, Graz. Vom 22. 9. 1899 ab. M. 8975.

„ 123418. Befestigung für Rollfilms, bei welcher der Raum für die Rolle rohrförmig gestaltet und mit seitlich wegklappbarem Deckel versehen ist. — *C. P. Goerz*, Berlin-Friedenau, Rheinstr. 45/46. Vom 18. 9. 1899 ab. G. 6627.

„ 123795 Apparat zum Herstellen photographischer Abzüge, bei welchem unter Benutzung von künstlichem Licht eine nicht trockene Platte zum Copiren verwendet werden kann. — *Grass & Wolff*, Berlin. Vom 22. 9. 1899 ab. G. 6645.

„ 124376. Mit einstellbarem Contact versehene, gleichzeitig mit dem Momentverschluss zu bethätigende Blitzpulverzündvorrichtung für photographische Apparate. — *Charles Bernhoeft*, Luxemburg. Vom 16. 10. 1899 ab. B. 13600.

„ 124646. Photographische Filmcamera mit einer den Verschluss beeinflussenden Hebelvorrichtung und damit in Zusammenhang stehenden, das Wechseln der Bildfläche bewirkendem Rädergetriebe, beides von gemeinsamem Handhebel abhängig. — *Emil Kronke*, Dresden, Lindenauplatz 1. Vom 19. 9. 1899 ab. K. 10652.

„ 124751. Gehäuse für Klapp-Rollfilm-Cameras mit zur Rückwand schräg gerichteten Zwischenwänden. — *A. H. Rietzschel*, München, Gabelsbergerstr. 36. Vom 4. 10. 1899 ab. R. 7318.

„ 124932. Auf die hintere Hälfte einer Camera aufgeschobener Deckel mit lichtdichtem Falzabschluss. — *Max Skladanowsky*, Berlin, Linienstr. 32. Vom 9. 10. 1899 ab. S. 5709.

„ 124946. Durch Blattfedern gebildete Lagerung der Walzen in Rollcassetten. — *Magnus Niéll*, Kew bei London. Vom 18. 10. 1899 ab. N. 2545.

„ 125082. Faltcamera mit Federwerk zum selbstthätigen Ausdehnen des Balges. — *Magnus Niéll*, Kew bei London. Vom 16. 10. 1899 ab. N. 2540.

Nr. 125108. Zwecks Regulirung des Lichtkreises in einer Camera angeordneter und eine Lampe tragender, vor- und rückwärts bewegbarer Schlitten. — *E. Pogade*, Berlin, Alexanderstr. 44. Vom 27. 10. 1899 ab. P. 4867.

„ 125157. Unzerbrechliche Schablone zum Beschneiden photographischer Abzüge und dergl., bei welcher mit einer mit Handknopf versehenen Platte durch Schieber je nach Belieben ein oder mehrere Rahmen verbunden werden. — *Heinrich Kubale*, Dortmund, Kampstr. 83. Vom 19. 10. 1899 ab. K. 11246.

„ 125383. Blitzlichtlampe mit nach oben trichterförmig erweiterter und in eine lange schmale Oeffnung endender Streudüse. — *Otto Hasselkampf*, Potsdam, Sarmunderstrasse 4. Vom 4. 11. 1899 ab. H. 12945.

„ 125544. Spannvorrichtung für Objectivverschlüsse mit zwei entgegengesetzt wirkenden Federn von ungleicher Stärke. — *C. P. Goerz*, Berlin-Friedenau. Vom 4. 11. 1899 ab. G. 6770.

„ 126212. Aus einem sich hebenden und senkenden federnden Brettchen bestehende Andrückvorrichtung für die Filmspulen in Rollfilm-Flachcameras. — Dr. *R. Krügener*, Frankfurt a. M.-Bockenheim, Königstr. 11. Vom 6. 11. 1899 ab. K. 11324.

„ 126214. Mit einer rechten und linken Abtheilung versehene Cassette zu Stereoskopaufnahmen mit gewöhnlichen photographischen Apparaten mit nur einem Objectiv. — *Adolf Richter*, Berlin, Yorkstr. 44. Vom 7. 11. 1899 ab. R. 7427.

„ 126319. Durchscheinende, auf der Rückseite bemalbare Photographien oder Bilder mit einer das Gewebe von Malerleinwand nachahmenden Körnung. — *Peter Borocco*, Basel. Vom 23. 11. 1899 ab. B. 13806.

„ 126348. Blitzlichtapparat aus einer, mittels elastischer Lasche verstellbar zu befestigenden Platte mit Vorrichtung zur Entzündung der Leuchtmasse. — *P. M. A. Lutz*, Hamburg, Hammerbrookstr. 23, und *Gustav Habel*, Hamburg, Poolstr. 18. Vom 31. 10. 1899. L. 6853.

B.

Patente, welche im Jahre 1899 in Oesterreich-Ungarn auf Gegenstände der Photographie und Druckverfahren angemeldet und ertheilt wurden.

Verfahren zur Herstellung farbiger Originalradirungen, genannt Pastellgravure. — *J. J. Ziffer*, Wien. Vom 8. 2. 1899 ab.

Verfahren und Vorrichtung zur photomechanischen Herstellung von Druckplatten. — *Ernst Fuchs sen.*, Leipzig, und *P. Waldemar Möller*, Hamburg. Vom 20. 2. 1899 ab.

Verbesserungen in der Herstellung von Druckplatten (?). — *George R. Hildyard*, London. Vom 10. 3. 1899 ab.

Vereinfachung im Verfahren für graphische Reproductionen unter Anwendung einer gekörnten Platte. — *H. Bierenz*, Wien. Vom 25. 1. 1899 ab.

Neues Druckverfahren. — *Julius Schwarz*, Wien. Vom 17. 5. 1899 ab.

Umdruckflächen für lithographische Zwecke und Verfahren zur Herstellung derselben. — *Johann Rottach*, Wien. Vom 14. 1. 1898 ab.

Lithographisches Uebertragungspapier. — *Charles H. Veal*, London, St. Patrick Street. Vom 9. 1. 1899 ab.

Verfahren zur Herstellung einer Lithographiesteinschicht auf Zinkplatten. — *Julius Wezel*, Leipzig. Vom 28. 2. 1899 ab.

Elektrolytisches Verfahren zur Herstellung von Zinkplatten für zinkographische Zwecke. — *Société d' Edition Artistique*, Paris. Vom 1. 3. 1899 ab.

Verfahren zur Herstellung von graphischen Darstellungen auf photo-galvanoplastischem Wege. — *Rudolf Mayer*, Berlin. Vom 22. 12. 1896 ab.

Verfahren zum Stereotypiren, Mechanostereotypie. — Dr. *Alfred* und Dr. *Oscar Krauss*, Paris. Vom 10. 4. 1899 ab.

Verfahren der Zurichtung von Druckplatten. — *Dittmann Overlay Company*, New York. Vom 10. 11. 1898 ab.

Presse zur Herstellung von Copien vermittelst stearinisirter oder gewachster Papiere. — *Ignaz Buxbaum* und *Max Dubsky*, Wien. Vom 18. 3. 1899 ab.

Walze für Druckerei und lithographische Zwecke. — *Edwin Moreton* und *The Perfection Printing Roller Syndicate Limited*. Vom 19. 9. 1898 ab.

Handdruckvorrichtung mit Druckwalze. — *Leo Stachow* und *Max Schönfeld*. Vom 29. 8. 1898 ab.

C.

Diverse Patente.

Auf ein Verfahren zur Herstellung bunter Photographien nahm die International Color Photo Comp. in New Jersey, U. St. A., ein Patent in England (Nr. 20417 vom 27. 9. 1898 ab).

Auf ein Verfahren und Vorrichtungen zur Reproduction von Photographien oder Zeichnungen mittels Röntgenstrahlen erhielt Italiaender-Schou unter der Nr. 291905 ein Patent in Frankreich vom 21. 8. 1899 ab.

Auf ein photographisches Papier mit metallischem Ueberzug nahm H. Kuhn in Rochester ein amerikanisches Patent (Nr. 630137, vom 26. 12. 1899 ab).



Literatur.



Fräulein Eulenberg, Hamburg.

Literatur.

Deutsche Literatur.

Albert, August, k. k. Professor, „Die verschiedenen Methoden des Lichtdruckes". Mit 15 Illustrationen. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. 1900. Preis 2,40 Mk.

Albert, August, k. k. Professor, „Verschiedene Reproductions-Verfahren mittels lithographischen und typographischen Druckes, unter Berücksichtigung der photomechanischen Processe". Mit 22 Abbildungen und 15 Tafeln. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. 1900. Preis 6 Mk.

David, Ludwig, k. u. k. Artillerie-Hauptmann, „Rathgeber für Anfänger im Photographiren. Behelf für Fortgeschrittene". Mit 85 Textbildern und 15 Tafeln. Zehnte und elfte neubearbeitete Auflage. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. 1900. Preis 1,50 Mk.

Eder, Hofrath Dr. *J. M.*, „Recepte und Tabellen für Photographie und Reproductionstechnik u. s. w." Fünfte Auflage. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. 1900. Preis 2,50 Mk.

Encyklopädie der Photographie. Die „Encyklopädie der Photographie" soll das Gesammtgebiet der Photographie umfassen und in Einzeldarstellungen alles Wissenswerthe bringen. (Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.)

Im Laufe des Jahres erschien:

34. *Mercator, G.*, „Anleitung zur Herstellung von negativen und positiven Lichtpausen auf Papier, Leinen, Seide u. s. w. nach älteren, neueren und neuesten Verfahren, mit Berücksichtigung der Bedürfnisse des praktischen Photographen". Mit 7 Abbildungen. 1899. Preis 3 Mk.

35. *Rosenlecher, R.*, Hütteningenieur in Muldenhütten. „Sammeln und Verwerthen edelmetallhaltiger, photographischer Abfälle zwecks Verminderung der Kosten der photographischen Bilderzeugung". 1899. Preis 1 Mark.

36. *Luther*, Dr. *R.*, Assistent am physikalisch-chemischen Institute der Universität Leipzig, „Die chemischen Vorgänge in der Photographie". Sechs Vorträge. 1899. Preis 3 Mark.

37. *Mercator, G.*, „Die Photokeramik und ihre Imitationen. Anleitung zur Herstellung von eingebrannten Bildern auf Email, Porzellan u. s. w., in einfarbiger und vielfarbiger Ausführung (Dreifarbendruckkeramik), sowie Methoden zur Erzielung von Imitationen derselben auf kaltem Wege, und der photographischen Decorirung von Glas und Silberspiegel nach alten und neuen Verfahren". Mit 4 Abbildungen. 1900. Preis 3 Mk.

Engler, Max, „Die Photographie als Liebhaberkunst". Zweite vermehrte Auflage. Halle a. S., Verlag von Hugo Peter.

Enke, Alfred, „Lichtstudien". Verlag der Deutschen Verlagsgesellschaft Union in Stuttgart (30 Heliogravuren im Format 16 × 21 cm in Mappe).

„Entwickler der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation". Brochure, 44 Seiten. Berlin, Selbstverlag (für Oesterreich-Ungarn durch Max Ehrenfeld, Wien, I. Gonzagagasse 12, gratis und franco).

„Farbe und Papier im Druckgewerbe". 1. Abtheilung: Farbe, bearbeitet von Dr. *R. Rübencamp*. 2. Abtheilung: Papier, bearbeitet von Dr. *Paul Klemm*. Separatabdruck aus dem „Allgem. Anz. für Druckereien". IX und 358 Seiten gr. 8° in Ganzleinenband. Frankfurt a. M., Verlag von Klimsch & Co. 1899. Preis 3 Mk.

Finot, J., „Die Photographie des Uebersinnlichen". Aus dem Französischen. Dresden, Verlag des „Apollo", Franz Hoffmann. Mit 25 Abbildungen. Preis 1,20 Mk.

Goerke, F., „Die Kunst in der Photographie". III. Jahrgang. Berlin SW., Verlag von Julius Becker. 1899.

Hofmann, Albert, „Die Praxis der Farbenphotographie nach dem Dreifarbenprocess" (nach eigenen Methoden). Wiesbaden, Otto Nemnich. 1900. (Daselbst auch „Fehlertafel zur Farbenphotographie". Format 40 × 52 cm. Preis 1 Mk.)

Horsley-Hinton, A., „Künstlerische Landschafts-Photographie in Studium und Praxis". Aus dem Englischen. Zweite Auflage. Berlin W., Verlag von Gustav Schmidt. Preis 4 Mark.

Klemm, Dr. *Paul*, siehe „Farbe und Papier".

Kohl, Prof. Dr. *F. G.*, „Photographische Rathschläge". Praktischer Leitfaden für Amateure. 73 Seiten. Wiesbaden, Verlag von O. Nemnich.

Kosel, H. Cl, „Der Gummidruck". Wien III/1, Verlag von Langer & Co. 1900. Preis 1 Kr. 60 H.

Liesegang, R., „Photographische Physik". 84 Seiten. Düsseldorf, Verlag von Ed. Liesegang. 1899. Preis 2 Mark.

Liesegang, R. E., „Beiträge zum Problem des elektrischen Fernsehens". Zweite Auflage. Düsseldorf, Verlag von Ed. Liesegang. Preis 3 Mark.

Luther, Dr. *R.*, „Die chemischen Vorgänge in der Photographie". Sechs Vorträge. 96 Seiten. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. 1899. (Nr. 36 der „Encyklopädie".)

Miethe, Dr. *A.*, „Grundzüge der Photographie". Zweite verbesserte Auflage. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. 1899. Preis 1 Mark.

Neuhauss, Dr. *Richard*, „Lehrbuch der Mikrophotographie". Zweite Auflage. Braunschweig, Verlag von Harald Bruhn.

Opel, S., „Pigmentverfahren; Photographien auf Porzellan, Glas, Email u. s. w. zu übertragen und einzubrennen". Düsseldorf, Verlag von Ed. Liesegang. 1899. Preis 1 Mk.

„Photographische Bibliothek", Sammlung kurzer, photographischer Hilfsbücher. Berlin W., Verlag von Gustav Schmidt (vorm. Robert Oppenheim). (Vergl. „Jahrbuch" 1898, S. 503.)

9. Band. *Schmidt, H.*, „Das Fernobjectiv im Portrait-, Architektur- und Landschaftsfache". Preis 3,60 Mark.

10. Band. *Gaedicke, P.*, „Der Gummidruck" (directer Pigmentdruck). Preis 2,25 Mark.

11. Band. *Kiesling, Martin*, „Das praktische Arbeiten mit photographischen Films". Preis geb. 1.30 Mark.

Pizzighelli, G., „Anleitung zur Photographie". Zehnte vollständig verbesserte und vermehrte Auflage. Jubiläums-Ausgabe. Mit 186 Textbildern und 12 Tafeln. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. 1900. Preis 4 Mark.

Probst, Ferd., „Anleitung zur Handhabung von Lechner's Taschencamera". Wien, Verlag von R. Lechner (Wilhelm Müller). 1900. Preis 2 Kr.

Rapp, Raimund, „Praktische Anleitung zur Ausübung des Gummidruckes". 7 Seiten. Wien, Verlag von R. Lechner. 1900.

Raphaels, Julius, „Photographie für Maler". Düsseldorf, Verlag von Ed. Liesegang. 1899. Preis 1,50 Mark.

Rohr, M. v., „Theorie und Geschichte des photographischen Objectives". Mit 3 Tafeln und Abbildungen im Text. Berlin, Verlag von Julius Springer. 1899.

Rübencamp, Dr. *R.*, siehe „Farbe und Papier“.

Schmidt, Professor *F.*, „Compendium der Photographie“. Sechste Auflage. Karlsruhe, Verlag von Otto Nemnich. 1899.

Schnauss, Hermann, „Diapositive“. Anleitung zur Anfertigung von Glasphotographien für die Laterne, das Stereoskop u. s. w. Dritte umgearbeitete und vermehrte Auflage. Dresden, Verlag des „Apollo“. 1899. Preis 1,50 Mark.

Schnauss, Hermann, „Photographischer Zeitvertreib“. Sechste Auflage. 256 Seiten. Düsseldorf, Verlag von Ed. Liesegang. Preis 2,50 Mark.

Schöffler, Major, „Die Photographie und das elektrische Fernsehen“. Wien, Verlag von Wilh. Braumüller, k. k. Hofbuchhandlung. 1898.

Schurig, Ewald, „Die Lehre vom Licht“. Mit 44 Figuren im Text. Leipzig, Verlag von W. Möschke.

Stockmeier, Dr. *Hans*, „Handbuch der Galvanostegie und Galvanoplastik“. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. 1899.

Stolze, Dr. *Franz*, „Photographischer Notizkalender“, unter Mitwirkung von Prof. Dr. A. Miethe. Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S. Preis pro Jahrgang 1,50 Mark.

„Tabelle der in der photographischen Praxis vorkommenden Gifte und deren Gegenmittel“. Dresden, Verlag des „Apollo“, Franz Hoffmann (auf Carton zum Aufhängen). Preis 50 Pfennig.

Terschak, Emil, „Die Photographie im Hochgebirge“. Mit 32 Textvignetten, Bildern und Tafeln. Berlin, Verlag von Gustav Schmidt. 1900. Preis 3 Mark, in Leinwand geb. 5 Mark.

Vogel, Professor Dr. *H. W.*, „Handbuch der Photographie“. III. Theil: Die photographische Praxis. Vierte Auflage. (Nach dem Tode Vogel's bearbeitet von P. Hanneke.) Berlin, Verlag von Gustav Schmidt.

Vogel, Dr. *E.*, „Taschenbuch der praktischen Photographie“. Siebente Auflage. Berlin, Verlag von Gustav Schmidt. 1900.

Volkmer, Ottomar, k. k. Hofrath u. s. w., „Neue Arbeiten im Gebiete der Photographie und der graphischen Künste, speciell die Photographie in natürlichen Farben“. Vortrag am 24. März 1899 im militär-wissenschaftlichen und Casino-Vereine. Mit 13 graphischen Darstellungen im Text und zwei Tafeln, Sonderabdruck aus dem „Organ des militärwissenschaftlichen Vereines“. Octav. 33 Seiten.

Französische Literatur.

Bigeon, A., „La Photographie et le droit". 1 vol. in-12 de 320 pages. Paris, Charles Mendel. Prix 3,50 frcs.

Brunel, Georges, „Les agrandissements et les projections". Paris, Bernard Tignol.

Brunel, Georges, „La Photographie en couleurs". Paris, Bernard Tignol.

Brunel, Georges, „Les objectifs et la stereoscopie". Paris, Bernard Tignol.

Brunel, G., „Carnet agenda du photographie". Paris, J. B. Baillière. 1900.

Clement, A. L., „La Photomicrographie". 1 vol. in-12 de 116 pages. 95 fig. Paris, Ch. Mendel. Prix 2 frcs.

Clerc, L. P., „Le portrait et les groupes". Paris, Desforges, Editeur. 1899. Prix 1,25 frcs.

Clerc, L. P., „La Chimie du photographe". Tome I—IV. Paris, Desforges, Editeur. 1899. Prix 1,50 frcs.

Clerc, L. P. et *Niewenglowski, G. H.*, „Pratique de l'Art photographique". Paris, H. Desforges. Prix 3,50 frcs. (Siehe auch Niewenglowski.)

Combe, J., „Sans objectif". Paris, R. Guilleminot, Roux & Co. 1899.

Dibou, Henry, „Traité de photographie". Avignon, Roumanille.

Dillaye, Frédéric, „Le Développement en photographie". in-8°. 400 pages. Paris, Librairie Illustrée, Montgredieu & Co., 8 rue St. Joseph. 1899. Prix 4 frcs.

Encyclopédie de l'Amateur Photographe. Librairie Bernard Tignol. Paris, 53 Quai des Grands-Augustins. Prix de chaque volume 2 frcs. La collection complète des dix volumes 15 frcs.

Nr. 1. Choix du matériel et installation du laboratoire.
Nr. 2. Le sujet; mise au point; temps de pose.
Nr. 3. Les clichés negatifs.
Nr. 4. Les épreuves positives.
Nr. 5. Les insuccès et la retouche.
Nr. 6. La photographie en plein air.
Nr. 7. La photographie dans les appartements.
Nr. 8. La photographie en couleurs.
Nr. 9. Les agrandissements et les projections.
Nr. 10. Les objectifs et la stéréoscopie.

Greffier, Désiré, „Manuel des signes de la correction typographique". Paris, A. Müller.

Librairie Gauthier-Villars,
Paris (55 Quai des Grands-Augustins):

Balagny, G., „La Photocollographie". 1,25 frcs.

Belin, Edouard, ancien Élève de l'École Impériale et Royale de Photographie de Vienne, „Manuel pratique de Photographie au charbon". In-18 jésus, avec 6 figures. 1900. 2 frcs.

Clerc, L. P., „La photographie des couleurs". (Encyclopédie scientifique des Aide-Memoire.) Im Anhange eine Bibliographie.

Conférences de la Société française de photographie (1899). Enseignement supérieur de la photographie. Brochures in-8⁰, avec figures et planches. 1899.

Colson, R., „La Photographie stéréoscopique". 1 frcs.

Courrèges, A., „Reproduction des gravures, dessins, plans manuscrits". In-18 jésus, avec figures. 1900.

Cronenberg, Wilhelm, „La Pratique de la phototypogravure américaine". Traduit et augmenté d'un Appendice, par M. C. Féry. In-18 jésus, avec 66 figures et 13 planches. 1898. 3 frcs.

Dillaye, F., „Considérations générales sur le portrait en photographie". 1,25 frcs.

Dillaye, Frédéric, „Principes et pratique d'art en photographie". Le Paysage. Grand in-8⁰, avec 32 figures et 34 photogravures de paysage. 1899. 5 frcs.

Eder, Le Dr. *J. M.*, „Formules, Recettes et Tables pour la photographie et les procédés de reproduction". Edition revue par l'auteur. Traduit de l'allemand, par G. Braun fils. In-18 jésus. 1900. 4 frcs.

Laussedat, colonel *A.*, „La Métrophotographie", avec 17 figures et 2 planches. 2,75 frcs.

Londe, Albert, „La Radiographie et ses diverses applications". Un vol. in-8⁰, avec 25 fig. 1899. Prix 1,50 frcs.

Marey, J., Membre de l'Institut, „La Chronophotographie". (Enseignement supérieur de la Photographie. Conférences de la Société française de Photographie.) In-8⁰, avec 23 figures. 1899. 1,50 frcs.

Masselin, Amédée, ingénieur, „Traité pratique de photographie appliquée au dessin industriel, à l'usage des amateurs, ingénieurs, architectes et constructeurs". 2. èdition. Nouveau tirage avec un Appendice sur la Collotypie (méthode d'impression aux encres grasses), par G. Bouron, contre-maître

dessinateur de la Marine. In-18 jésus, avec figures. 1899. 1,50 frcs.

Meyer-Heine, H. (ancien Capitaine du Génie), „La Photographie en ballon et la Telephotographie“. Un vol. in-8°, avec 19 fig. 1899. Prix 1,50 frcs.

Moëssard, le Lieutenant-Colonel, „L'Objectif photographique“. Etude pratique. Examen. Essai. Choix et Mode d'emploi. Grand in-8°, avec 116 figures et 1 planche. 1899. 6,50 frcs.

Monet, A. L., „Procédés de reproductions graphiques appliques a l' imprimerie“. 8°, avec 103 fig. et 13 planches, dont 9 en couleurs. 1899. Prix 10 frcs.

Monpillard, F., „La Microphotographie“. (Enseignement supérieur de la Photographie. Conference de la Société française de Photographie.) In-8, avec 3 planches en couleur. 1900. 2,50 frcs.

Monpillard, F., „La Microphotographie“. Prix 2,50 frcs.

Niewenglowski, G. H., „Applications de la Photographie aux arts industriels“. 8°, avec 6 fig. 1899. Prix 2,50 frcs.

Niewenglowski, G. H., „Chimie des manipulations photographiques; Phototypes négatifs“. 8°. 1899. Prix 2,50 frcs.

Panajou, „Manuel abrégé de photographie à l'usage des débutants. In-8°. 1898. Prix 40 c.

Panajou, F., „Manuel du photographe amateur“. 3. édition, complètement refondue et considérablement augmentée. Petit in-8°, avec 63 figures. 1899. 2,75 frcs.

Puiseux, Pierre, „Sur quelques Progrès récents accomplis avec l'aide de la Photographie dans l'étude du Ciel“. Un vol. in-8°, avec 2 planches. 1899. Prix 2,25 frcs.

Robinson, H.-P., „La Photographie en plein air. Comment le photographe devient un artiste“. Traduit de l'anglais, par Hector Colard. 3. tirage. 2 vol. grand in-8°. 1899. 5 frcs.

Schiltz, „Manuel pratique d'héliogravure en taille-douce“. In-18 jésus. 1899. 1,75 frcs.

Trutat, E., „Traité pratique des agrandissements photographiques“. 2 vol. In-18 jésus, avec 142 figures. 5 frcs. I. Partie: Obtention des petits clichés, avec 82 figures; 2. édition. 1900. 2,75 frcs. II. Partie: Agrandissements. 2. édition, entièrement refondue, avec 60 figures. 1897. 2,75 frcs.

Trutat, E., „Dix Leçons de photographie“. Cours professé au muséum de Toulouse. In-18 jésus, avec figures. 1899. 2,75 frcs.

Trutat, E., „Impressions photographiques aux encres grasses“. Traité pratique de Photocollographie à l'usage des amateurs. In-18 jésus, avec fig. et 1 planche en photocollographie. 1899. Prix 2,75 frcs.

Vidal, Léon, „Les Progrès de la photogravure“.

Vidal, Léon, Professeur à l'École nationale des Arts décoratifs, „Traité pratique de Photogravure en relief et en creux“. In-18 jésus de XVIII-446 pages, avec 65 figures et 6 planches. 1900. 6,50 frcs.

Villard, P., Docteur es Sciences, „Le rôle des diverses radiations en Photographie“. (Enseignement supérieur de la Photographie. Conférence de la Société française de Photographie.) In-8⁰, avec 8 figures. 1899. Prix 1 frcs.

Vallot, J., Directeur de l'observatoire du mont Blanc, Vice-Président du Club alpin français, „La Photographie des montagnes à l'usage alpinistes“. (Enseignement supérieur de la Photographie. Conférence de la Société française de Photographie.) In-8⁰, avec 19 figures. 1899. Prix 1,75 frcs.

Wallon, Étienne, ancien Elève de l'École Normale supérieure, Professeur au Lycée Janson-de-Sailly, „Traité d'Optique géométrique à l'usage des Elèves de Mathématiques spéciales“. Grand in-8⁰, avec 169 figures. 1900. Prix 9 frcs.

Wallon, Étienne, Professeur au Lycée Janson-de-Sailly, „Les agrandissements“. (Enseignement supérieur de la Photographie. Conférence de la Société française de Photographie.) In-8⁰, avec figures. 1899. 1,75 frcs.

Malatier, Louis, „Plein air et Expositions“. Paris, Plon, Nourrit & Co. 1899.

Mathet, L., „Traité pratique de photomicrographie“. Paris, Charles Mendel. 1899. Prix 4,50 frcs.

Mathet, L., „Traité pratique de photographie stereoscopiques“. 8⁰, avec 26 Illustr. Paris, Charles Mendel.

Matuszewski, Boleslav, „La photographie animée. Ce qu'elle est, ce qu'elle doit étre“. Paris 1898.

Naudet, G., „La photographie des couleurs à la portée de tous“. Paris, H. Desforges. 1899. Prix 1,50 frcs.

Naudet, G., „La Gomme bichromatée Procédé etc.“ Paris, H. Desforges. 1899. Prix 1,25 frcs.

Niewenglowski, G. H., „Technique et applications des rayons“. Paris, H. Desforges (8 planches radiographiques).

Niewenglowski, G. H., „Histoire et applications de la Photographie“. Paris, H. Desforges.

Niewenglowski, G. H., „Photocopies positives“. Prix 2,50 frcs.

Niewenglowski, G. H., „Impression artistique des epreuves positives“. Paris, Desforges, Editeur. 1899. Prix 1,50 frcs.

Niewenglowski, G. H. und *A. L. P. Clerc*, „La Photographie des Commençants“. II. Edition. Paris, H. Desforges. 1899. Prix 50 c.

Puisard, Jules, „L'Illustration du Livre moderne et la Photographie". Paris, Charles Mendel. 1897 — 1899. Prix de l'ouvrage complet 25 frcs.

Reyner, Albert, „Les petits travaux du photographe". Paris, H. Destorges, Editeur. 1899.

Santini, E. N., „Photographie des effluves humains, historique, discussion etc.". 8°, de 130 pages, avec un grand nombre de facsimile et reproductions. Paris, Charles Mendel. Prix 3,50 frcs.

Trutat, E., „Traité général des Projections". Tome I. 8°, illustré de 185 grav. Paris, Charles Mendel. Prix 7,50 frcs.

Englische Literatur.

Abbot, Henry, G., „Modern Photography in Theory and Practice". Hand-book for the Amateur. Chicago, Geo K. Hazlitt.

Archivs of the Roentgen Rays, Published by Rebman Limited, 192 Shaftesbury Avenue W. C., London. 1900. Price 4 sh.

„*Armstrong's Guide to Practical Photography*". Published by Dawbarn and Ward. London. Price 1 sh.

„*Beginner's Guide to Photography*". Published by Perken Son and Reyment. 99 Hatton Garden E. C., London. Price 6 d.

Bothamley, C. H., „The Ilford Manual of Photography". Published by the Britannia Works Co. Ltd., Ilford. Price 1 sh.

Brown, G. E., „Ferric and Heliographic Processes". Published by Dawbarn and Ward, Ltd. London. Price 2 sh.

Burton, W. K., „Modern Photography". Published by Carter and Co. 5 Furnival Street, Holborn E. C. Price 1 sh.

Cadett, James, „Orthochromatic Photography simplified". Published by Cadett and Neal, Ltd. Ashtead Surrey. London.

„*Carbon Printing in the Tropics*". Published by the Autotype Co. London. Price 7 d.

Coulthurst, S. L., „How to make lantern slides". London, Dawbarn and Ward, Ltd.

„*Encyclopedia of Photographic Brasswork*". Published by Lonsdale Brothers, Green Lanes, Harringay, N. Price 3 d.

Dallmeyer, Thomas R., „Telephotography". An elementary treatise on the construction and application of the telephotographic lens. London, by Wm. Heinemann, 21 Bedford Street, W. C. 1900.

David, Sir L. Salomons, Bart., „The Photographer's Note Book". New edition. London, Marion and Co., 22 Soho Square W. 1900.

Emerson, *P. H.*, „Naturalistic Photography“. Published by Dawbarn and Ward. London. Price 5 sh.

Godwin, Dr. *Hannibal*, „The half-tone process“. New York, Scovill and Adams Co. 1899.

„*How to make Snap-Shots*“. Published by Wm. Tylar, High Street, Aston, Birmingham. Price 1 d.

Hopwood, *Hy.*, *V.*, „Living Pictures“. Published by the Optican and Photographic Trades Review. 123—5 Fleet-Street. E. C. Price 2 sh. 6 d.

Kernel, „The Photographie in a Nutshell“. Published by Iliffe, Sons and Sturmey, Ltd. London. 1900. Price 1 sh.

Leland, *C. G.*, „Designing and Drawing“. Published by Dawbarn and Ward, London. Price 6 d.

Lincoln, *Adams W. J.*, „Amateur-Photography“. Fifth Edition. New York, Backer and Taylor Co.

Middleton, *G. A. T.*, „Architectural photography“. London, Hazell, Watson and Viney, Ltd.

Penlake, *Richard*, „Home Portraiture for Amateur-photographers“. Published by L. Upcott Gill, 170 Strand, W. C. Price 2 sh. 6 d.

„*Photo-Miniature*, *The*, A monthly magazine of photographic information“. Edited by John A. Tennant. New York. Tennant and Ward. (London, Dawbarn and Ward.) Monographie photographischer Specialverfahren in Buchform; monatlich erscheint ein Heft.

„*Picture-Taking and Picture-Making*“. Published by Kodak Ltd., 34 Clerkenwell Road, E. C. Price 2 sh.

Pringle, *Andrew*, „The Optical Lantern“. Published by Hampton and Co. 13 Cursitor Street, E. C., London 1900. Price 2 sh. 6 d.

Spitta, *Edmund J.*, „Photo-Micrography“. Published by the Scientific Press Ltd., 28 and 29 Southampton Street, Strand. Price 12 sh.

Story, *Alfred T.*, „The Story of Photography“. London, George Newnes, Ltd. Mit 38 Illustr.

Surface, *Matthew*, „The junior Photographer“. Published by Percy Lund, Humphries and Co., 3 Amen Corner, Paternoster Row, London E. C.

Taylor, *J. Hay*, „The Magic Lantern Journal and Photographic Enlarger Almanac and Annual 1898—99“. Ed. by J. Hay Taylor, London (Magic Lantern Journal Co., Ltd.).

Tennant, *John*, „The Photo-Miniature Lantern Slides“. London, Dawbarn and Ward. 1900.

„*The Half-tone process with the Hago screen and plate-holder and diaphragm system*". New York, The Scovill and Adams Co. 1899.

„*The Photo-Miniature*". Published by Dawbarn and Ward. London. Price 6 d.

„*Thornton-Pickard Album of Prize Pictures*". (Enthält 44 Bilder zur Preisbewerbung.) Published by Dawbarn and Ward. London. Price 6 d.

Townsend, C. F., „Chemistry for Photographers". Published by Dawbarn and Ward, Ltd., London. Price 1 sh.

Warren, W. J., „The Platinotype-Process". London, Published by Iliffe, Sons and Sturmey Ltd. Price 1 sh.

Italienische Literatur.

Muffone, G., „Fotografia per i dilettanti". 4. edizione. Milano, Ulrico Hoepli.

Namias, Rodolfo, „La Chimica fotografica". Modena, Angelo Namias & Co.

Sassi, Dr. *Luigi*, „Le Carte fotografiche". Milano, Ulrico Hoepli. 1900.

Jahrbücher.

„*Adams and Co.'s Photographic Annual 1899—1900*". Published by Adams and Co., 81 Aldersgate Street E. C. and 26 Charing Cross Road W. C. Price 1 sh.

„*Agenda du photographe et de l'amateur*". 6. Année 1900. Paris, Charles Mendel, 118 rue d'Assas. Prix 1 fr.

„*Annuaire formulaire illustré*". Paris, Société des Amateur-Photograph.

„*Annuario della Fotografia*". Rome, Dr. Giovanni Santoponte. 1899.

„*Annuaire de la Photographie et Accessoires*". Paris, rue Grenéta 50. 1900. Prix 1 fr.

„*Annuaire général et international de la Photographie*" (9. Année) publié sous la direction de M. Marc Le Roux. Paris, E. Plon, Nourrit et Co., rue Garancière. 1900. 5 fr.

„*Annuaire de la Photographie pour 1900*" par Abel Bucquet. Paris.

„*Anthony's international Bulletin*". London, edited by F. H. Harrison, published by Percy Lund and Co., Memorial Hall E. C. 1900. Price 2 sh. 6 d.

„*Blue Book of Amateur Photographers*". Edited by Walter Sprange. Published by Charles Straker and Co. London, 38 King William Street E. C. 1900. Price 2 sh. 6 d.

Bolas, „Photographic Annual".
Brunel, G., „Carnet-Agenda du Photographie". Paris, J. B. Baillière et fils, 19 rue Hautefeuille Prix 4 frcs.
Burton, W. K., „Manual of Photography". London, Percy Lund and Co. 1900.

Dillaye, Frédéric, „Les Nouveautés Photographiques" (Année 1899 et 1900) 7[e] complément Annual à la theorie, la pratique et l'art en Photographie. Paris, Librairie Illustrée, 8 rue St. Joseph.

Eder, Dr. *J. M.*, „Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik" seit 1887 bis 1900. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. Preis pro Jahrgang 8 Mk.

„*Engelmann's Kalender für Buchdrucker, Schriftgiesser, Lithographen, Holzschneider*". VII. Jahrgang. I., II. und III. Theil. Berlin, Verlag und Eigenthum von Julius Engelmann, Lützowstrasse 97. 1900.

Fabre, C., „Aide-Mémoire de Photographie pour 1900". (25. année.) Gauthier-Villars et fils. Prix 1,75 fr.
Fallowfield's „Photographic Annual". (40. Jahrgang.) London, 146 Charing Cross Road W. 1900. Price 1 sh. 6 d.

„*Fotografisch Jaarbock*". Hoofredacteur Meinard van Os. VIII. Jahrg. 1899. Amsterdam. Prijs 1 f.
„*Fotografisk Tidskrifts Arsbok*". Stockholm, Albin Roosval. 1899—1900. VIII. Jahrg.
„*Fotografitscheski jegodnik*" (russisches Jahrbuch). St. Petersburg, J. L. Wösner.

„*Gut Licht*". Internationales Jahrbuch und Almanach für Photographen oder Kunstliebhaber. Redigirt von Hermann Schnauss. Verlag des „Apollo". V. Jahrgang. 1900. Dresden, Franz Hoffmann. Eleg. geb. 1,50 Mk.

„*Hazell's Annual for 1899*". Edited by William Palmer. B. A. Published by Hazell, Watson and Viney Ld. London, Price 3 sh. 6 d.

„*Helios*". Russisches Jahrbuch für Photographie. Herausgeber Th. Wössner, St. Petersburg. Erscheint seit 1891 (in russischer Sprache).

„*Illustrated Annual of Microscopy for 1898*". I. Jahrgang. London, Percy Lund Humphries Co., Ltd. Preis 2,50 Mk.
„*Indicateur-Almanach de la Photographie*". Paris. L. Gastine, A. Lahure, rue de Fleurus 9.

„*Kalender für Photographie* und verwandte Fächer". III. Jahrgang 1900. Herausgegeben von C. F. Hoffmann. Wien, Verlag von Moritz Perles. 3 Mk.

„*Liesegang's* Photographischer Almanach und Kalender für 1900". 20. Jahrgang. Düsseldorf, Ed. Liesegang's Verlag. 1 Mark.

„*Magic Lantern Journal and Photographic Enlarger Almanac and Annual 1899—1900*". IV. Jahrgang. Ed. by J. H. Taylor, London, 9 Carthusian Street, E. C.

Miethe, Dr., „Taschenkalender für Amateurphotographen". Berlin, Verlag von Rudolf Mückenberger. X. Jahrg. 1899.

Penrose's „*Pictural Annual*", siehe „The Process Year Book".

„*Photograms of 1899*". London, Published by Dawbarn and Ward. Price 1 sh., Cloth 2 sh.

„*Photography Annual*". Edited by Henry Sturmey. Published by Iliffe and Son. London 2 St. Bride Street, Ludgate Circus E. C. 1899. Price 2 sh. 6 d.

„*Photographic Mosaics*". An annual record of photographic progress by Edward L. Wilson. 35th Year 1899. New York, Edw. L. Wilson (London, by Dawbarn and Ward, Ltd.).

„*Process Work Yearbook*". Penrose's Annual for 1899. London, Penrose and Co., 8 Upper Baker Street, Clerkenwell. Price 1 sh.

Schwier, Carl, „Deutscher Photographenkalender (Taschenbuch und Almanach) für 1900". XIX. Jahrgang. Weimar, Verlag der Deutschen Photographen-Zeitung. 2,50 Mk. Erscheint seit 1899 in zwei Theilen.

Stolze, Dr., und *Miethe*, Prof. Dr., „Photographischer Notizkalender für 1900". Halle a. S., Wilhelm Knapp. 1,50 Mk.

„*Taschenbuch für Freunde der Lichtbildkunst*". Herausgegeben von J. Gossel. V. Jahrgang. 1899. Aachen, Albert Jacobi & Co.

„*The American Annual of Photography and Photographic Times Almanac for 1900*". Verlag von The Scovill and Adams Co., New York, 60 and 62 E. Eleventh Street.

„*The British journal almanac and photographers daily companion*". Trail Taylor. London, J. Greenwood and Co., 2 York Street W., Convent Garden. 1900. Price 1 sh.

„*The Ilford Year Book 1900*". Published by the Britannia Works. Price 1 sh.

„*The imperial Handbook for 1900*". The imperial Dry Plate Company, Cricklewood N. W.

„*The international Annual of Anthony's Photographic Bulletin 1900*". Edited by W. J. Scandlin. New York, E. and H. T. Anthony and Co., London, Percy Lund and Co.

„*The Photographers Miniatur Annual*". By F. Bolas F. I. C. London, Carter and Co., 5 Furnival Street E. C. 1899. Price 6 d.

„*The Photographers Pocket Diary and Exposure Note Book*“. London, Charles Letts and Co. 1899. 1 sh.

„*The Practical Photographers Almanac*“. Bradford, Percy Lund and Co. und New York. 1899.

„*The Process Year Book for 1899*“. Edited by Mr. C. W. Gamble, and published in America by Mr. G. Gennert, 24 E. Thirteenth Street, New York. London, Penrose and Co. Price 1 sh.

„*The Year Book of Photography* 1899“. Vol. 40. London, „Photo News“ office, 9 Cecil Court, Charing Cross Road, W. C. Price 1 sh. Cloth Bound 1 sh. 10 d.

„*Wellcome's Photographic Diary and Exposure Record for 1900*“. Published by Burroughs Wellcome and Co. Snow Hill Buildings, E. C. London. Price 1 sh.

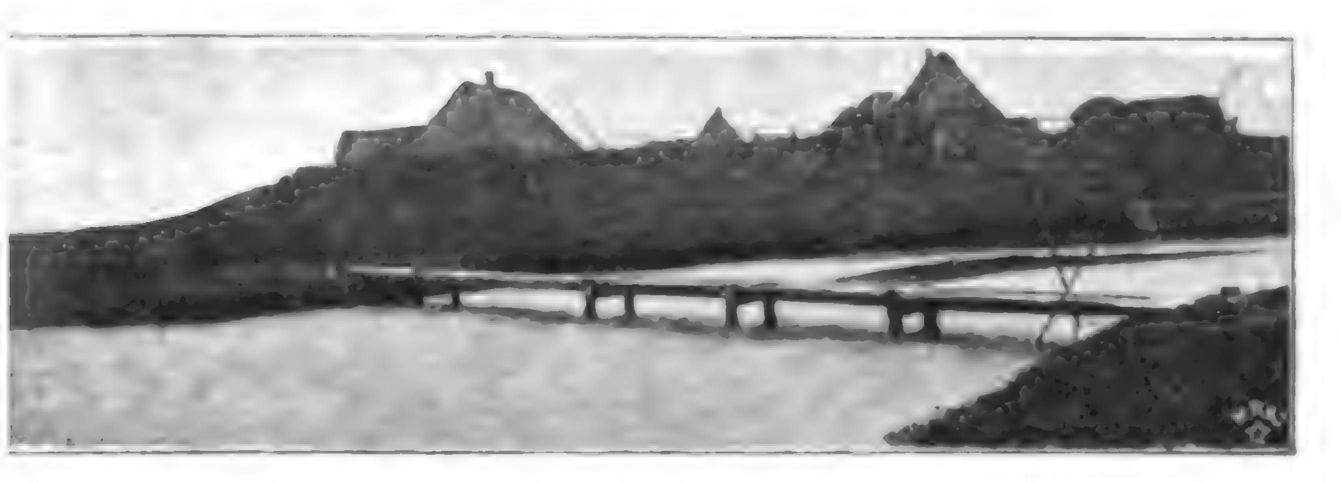
„*Wünsche's* photographischer Taschenkalender für 1899“. Dresden, Verlag von E. Wünsche, Fabrik photographischer Apparate. (Von einem Freunde der Lichtbildkunst.)



Nachtrag

zu den

Original-Beiträgen.



Müller, Hamburg.

Nachtrag zu den Originalbeiträgen.

Entwicklersubstanzen in Bromsilbergelatine-Platten.

Von Otto Böhrer, Frankfurt a. M.

Um das Entwickeln von Bromsilbergelatine-Trockenplatten zu vereinfachen und zu verbilligen, kann man dieselben auch gleich mit dem nöthigen Quantum Entwicklersubstanz in der Emulsion herstellen.

Ob die Anwendung dieses — seiner Zeit patentirten — Verfahrens in der Grossfabrikation von Trockenplatten Eingang finden wird, möchte ich jedoch bezweifeln, da die Haltbarkeit solcher Platten eine nicht sehr lange und man bei Anwendung desselben gezwungen ist, unter strikter Beachtung von so vielerlei Punkten zu arbeiten, um einigermassen günstige Resultate zu erzielen, dass anzunehmen ist, dass die dabei nur zu leicht entstehenden Misserfolge eine Rentabilität kaum aufkommen lassen werden.

Es ist vor allem unbedingt nöthig, dass die zur Verwendung gelangende Emulsion möglichst dünnflüssig und deren Gelatinegehalt, im Verhältniss zu dem Bromsilber ein höherer als gewöhnlich ist; auch darf die gussfertige Emulsion nicht alkalisch reagiren, und ist es auch vortheilhaft, den Zusatz von Alkohol ganz zu unterlassen.

Von der Verwendung des Chromalauns als Härtungsmittel muss man gänzlich abstehen, da dasselbe in Verbindung mit der Entwicklersubstanz, vermöge der oxydirenden Wirkung seiner Chromsäure, zersetzend auf die Emulsion einwirkt,

diese dann bräunt und ein starkes Kräuseln der Emulsionsschicht verursacht, dagegen steht der Verwendung von Kalialaun nichts im Wege.

Von Entwicklungssubstanzen kann unter anderen Eikonogen, Hydrochinon, Pyrogallol, Paramidophenol, in Verbindung mit Kaliummetabisulfurosum als Zusatz zur Emulsion verwendet werden, und zwar von dem Letzteren 5 bis 10 Proc. der Gewichtsmenge der Ersteren.

Von diesen Substanzen stellt man sich eine Lösung her, und zwar z. B.:

Destill. Wasser	300 ccm,
Eikonogen	100 g,
Kaliummetabisulfurosum . .	5 bis 10 „

deren Zusatzmenge zur Emulsion sich nach der Ausgiebigkeit, resp. Deckfähigkeit Letzterer richtet.

Für 1000 qcm mit Emulsion überzogener Fläche nimmt man 20 bis 25 ccm dieser Lösung, so dass also z. B. auf ein Dutzend 13 × 18 cm-Platten ungefähr 60 bis 70 ccm zur Verwendung kommen müssen. Der Zusatz wird erst kurz vor dem Vergiessen der Emulsion, nachdem bereits alle anderen etwaigen Zusätze in derselben sind, gemacht und danach filtrirt.

Eine Emulsion, welche sich für dieses Verfahren recht gut eignete, stellte ich folgendermassen her:

a)	Destillirtes Wasser	400 ccm,
	salpetersaures Silber	100 g,

nachdem Letzteres gelöst ist, wird mit Ammoniak 0,910 ausgeschieden.

b)	Destillirtes Wasser	500 ccm,
	Bromammonium	70 g,
	Jodkalium	0,2 g,
	Gelatine	30 g.
c)	Destillirtes Wasser	700 ccm,
	Gelatine	140 g.

a und b werden in einem heissen Wasserbad gelöst, darauf bei 45 Grad C. gemischt und 30 bis 40 Minuten lang bei einer Temperatur von 40 Grad C. digerirt, unterdessen lässt man die Gelatine c lösen und setzt dieselbe bei 40 Grad C. nach beendeter Digestion, unter tüchtigem Umrühren, der Emulsion zu.

Man lässt dann 12 bis 24 Stunden erstarren und wäscht 5 bis 6 Stunden in fliessendem Wasser aus. Nach

dem Waschen wird die Emulsion einige Zeit abtropfen gelassen, dann nochmals gelöst und, nachdem die Zusätze gemacht sind, die Entwicklersubstanz hinzugefügt und sehr sorgsam filtrirt.

Das Vergiessen der Emulsion muss bei möglichst niederer Temperatur rasch erfolgen, und es ist für schnellstes Erstarren der gegossenen Platten Sorge zu tragen. Ferner darf nur bei ganz dunkelrothem Licht gearbeitet werden, um dem Braunwerden der Emulsion vorzubeugen, da dieser Umstand nicht nur durch Zersetzung, sondern auch durch längeres Einwirken von zu hellem rothen Licht sehr leicht begünstigt wird, und dadurch das Fabrikat ganz verdirbt. Es muss daher auch das Trocknen der gegossenen Platten bei sehr niederer Temperatur und dem zulässig stärksten Luftzuge so rasch als nur möglich erfolgen, denn dies ist eine Hauptbedingung für gutes Gelingen, da die am längsten nassen, resp. am langsamsten getrockneten Stellen sich auf der Platte markiren, bei dem Entwickeln am raschesten schwärzen und daher das Negativ ungleich gekräftigt erscheint.

Die Oberfläche der getrockneten Platten darf sich nicht rauh anfühlen und braun aussehen, auch müssen dieselben in der Durchsicht frei von dunklen Punkten sein.

Die Expositionszeit ist die sonst übliche, und entwickelt wird nur mit einer Lösung, bestehend aus:

Destillirtem Wasser	500 ccm,
Kaliumcarbonat	125 g,
Natriumsulfat	250 „

von welcher 12 bis 15 ccm, verdünnt mit dem drei- bis vierfachen Wasserquantum, für eine Platte 13×18 cm genommen werden.

Das Bild — bei richtiger Exposition — erscheint und entwickelt rasch, bei etwaiger Ueber- oder Unterexposition hilft man sich durch mehr oder weniger Zusatz von Bromkali- oder obiger Lösung, und falls die Kräftigung zu rasch erfolgt, wird mit Wasser verdünnt.

Nach dem Entwickeln ist gründliches Abspülen unbedingt erforderlich, wobei man vorsichtig zu verfahren hat, da die Schicht bei diesen Platten leichter Neigung zeigt, sich von der Glasplatte abzulösen, als bei den gewöhnlichen Trockenplatten, weshalb das Fixiren auch am zweckmässigsten in einem sauren Fixirbade, besser aber noch in einem Alaunfixirbad erfolgt, welches man sich aus je einer concentrirten Fixirnatron- und Kalialaunlösung herstellt, und davon 2 Theile

von ersterer und 1 Theil von letzterer 2 bis 3 Tage vor dem Gebrauche mischt.

Nach dem Fixiren muss dann wieder gründlich ausgewaschen werden, damit eine Färbung des Negatives vermieden wird.

Für orthochromatische Platten ist das Verfahren nicht anwendbar, da eine einigermassen haltbare Platte damit nicht zu erzielen ist.

Autoren-Register.

Sach-Register.

Verzeichniss der Illustrations-Tafeln.

27 und 28. *Kornautotypien mit patentirtem Kornraster* (Korn V und VI) von J. C. Haas in Frankfurt a. M. — Druck von Schirmer & Mahlau in Frankfurt a. M.

29. *Portrait-Studie* von Hofphotograph van Bosch. — Kupferätzung mit einem 70 Linien-Raster von J. C. Haas in Frankfurt a. M., ausgeführt in der Lehr- und Versuchsanstalt von Klimsch & Co. in Frankfurt a. M.

30. *Portrait-Aufnahme* von k. u. k. Hofphotograph Charles Scolik in Wien. — Kupferautotypie der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

31. *Landschafts-Studie* von Dr. Bertha in Bruck a. d. Mur. — Zinkautotypie der k. k Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

32. *Kostüm-Studie* (Frau Niese-Jarno) aus dem photographischen Atelier Johann Hahn in Wien. — Kupferautotypie von Gerstner & Hummel in Leipzig 25.

33. *Momentbild vom Manöver* am Steinfeld in Nieder-Oesterreich. — Aufnahme von Hofphotograph Ferber in Wr.-Neustadt. — Lichtdruck von Paul Schahl in Berlin.

34. *Dreifarbendruck* von Meisenbach Riffarth & Co. in Leipzig.

Verzeichniss der Inserenten.



Heliogravure

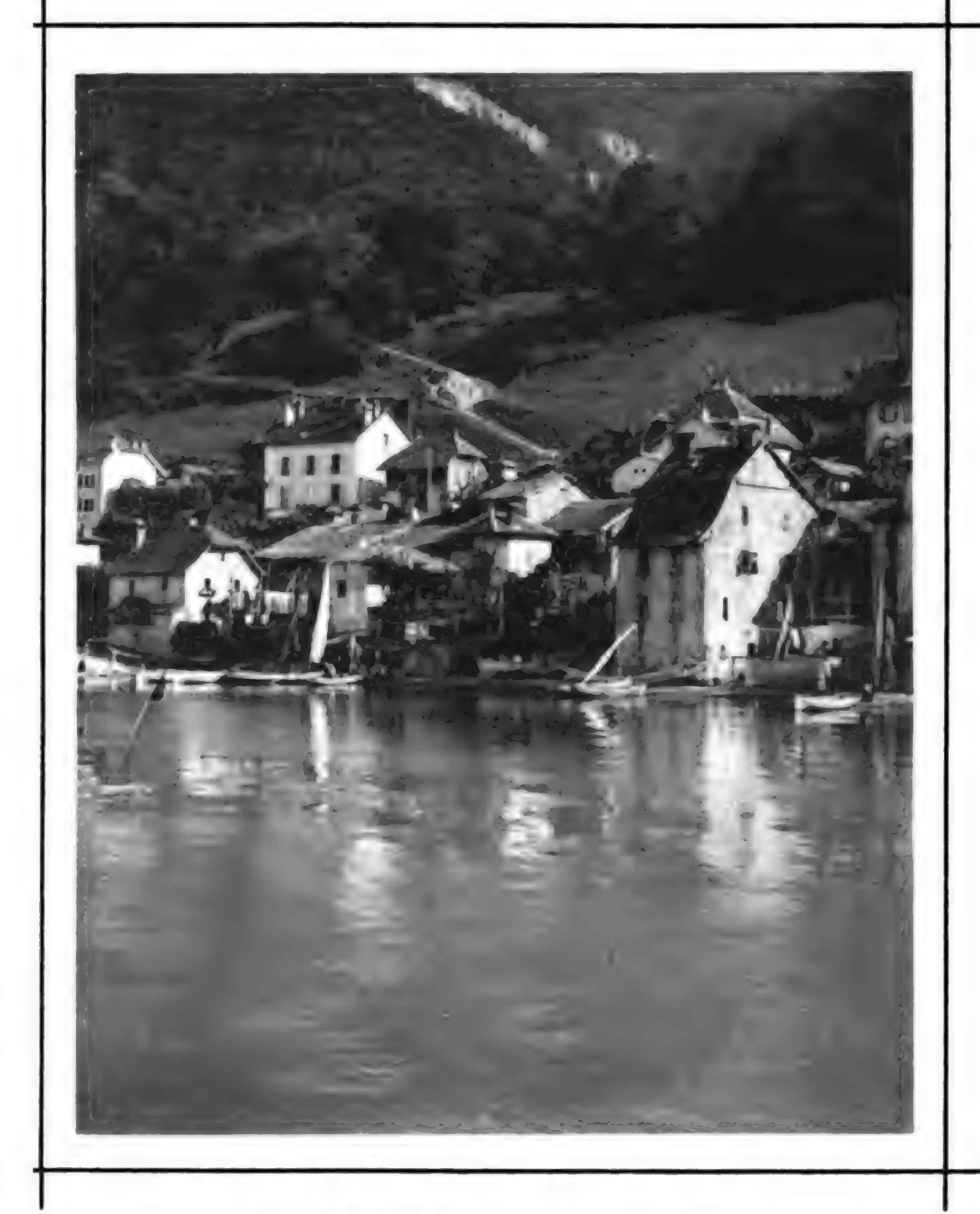
[illegible] Photographische Kunstanstalt Berlin S



La Meillerie am Genfer See.

Photogr. Aufnahme von Ministerialrath Dr. Karl R. v. Wiener in Wien.

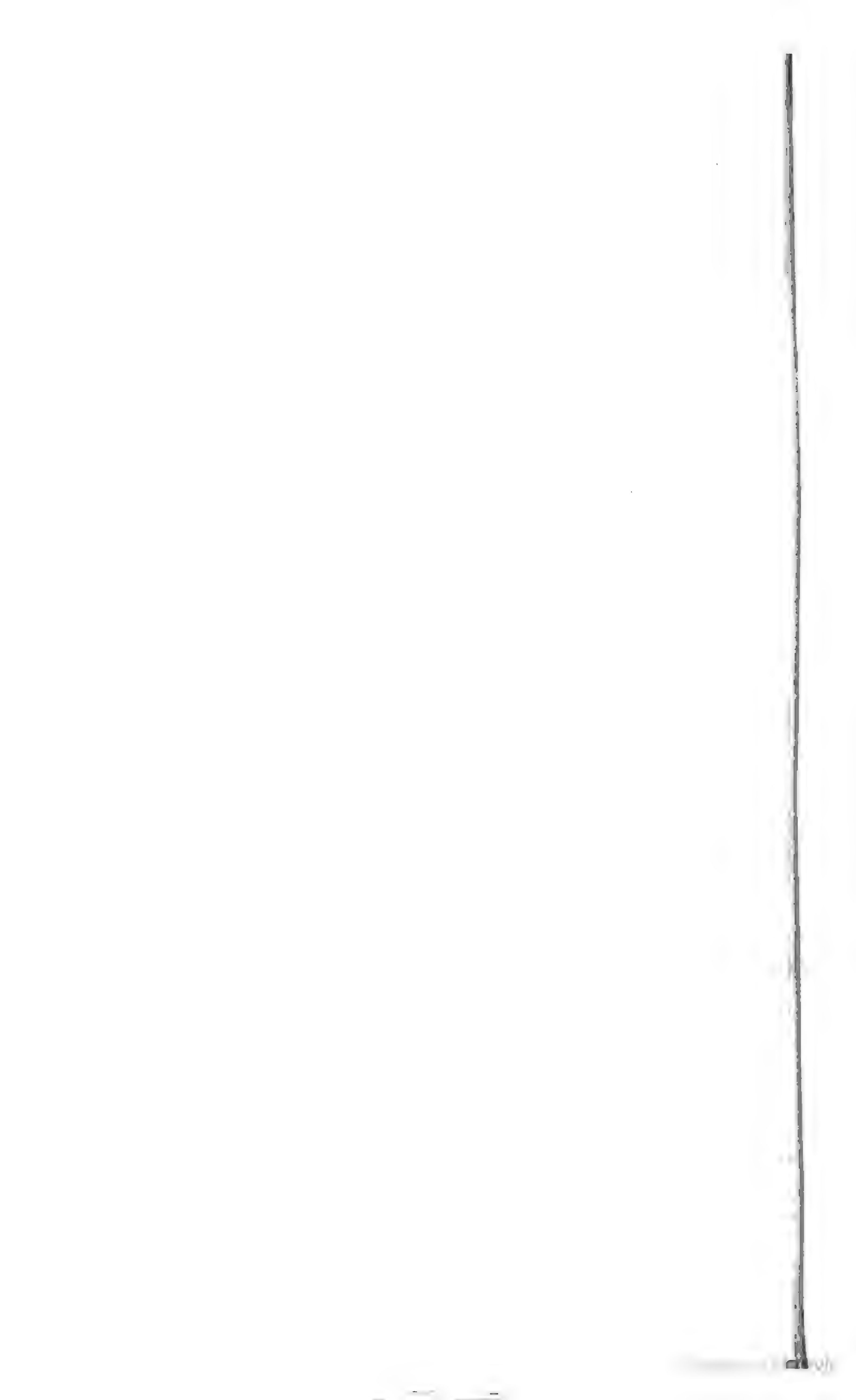
Stengel & Co., Dresden u. Berlin.



La Meillerie am Genfer See.

Photogr. Aufnahme von Ministerialrath Dr. Karl R. v. Wiener in Wien.

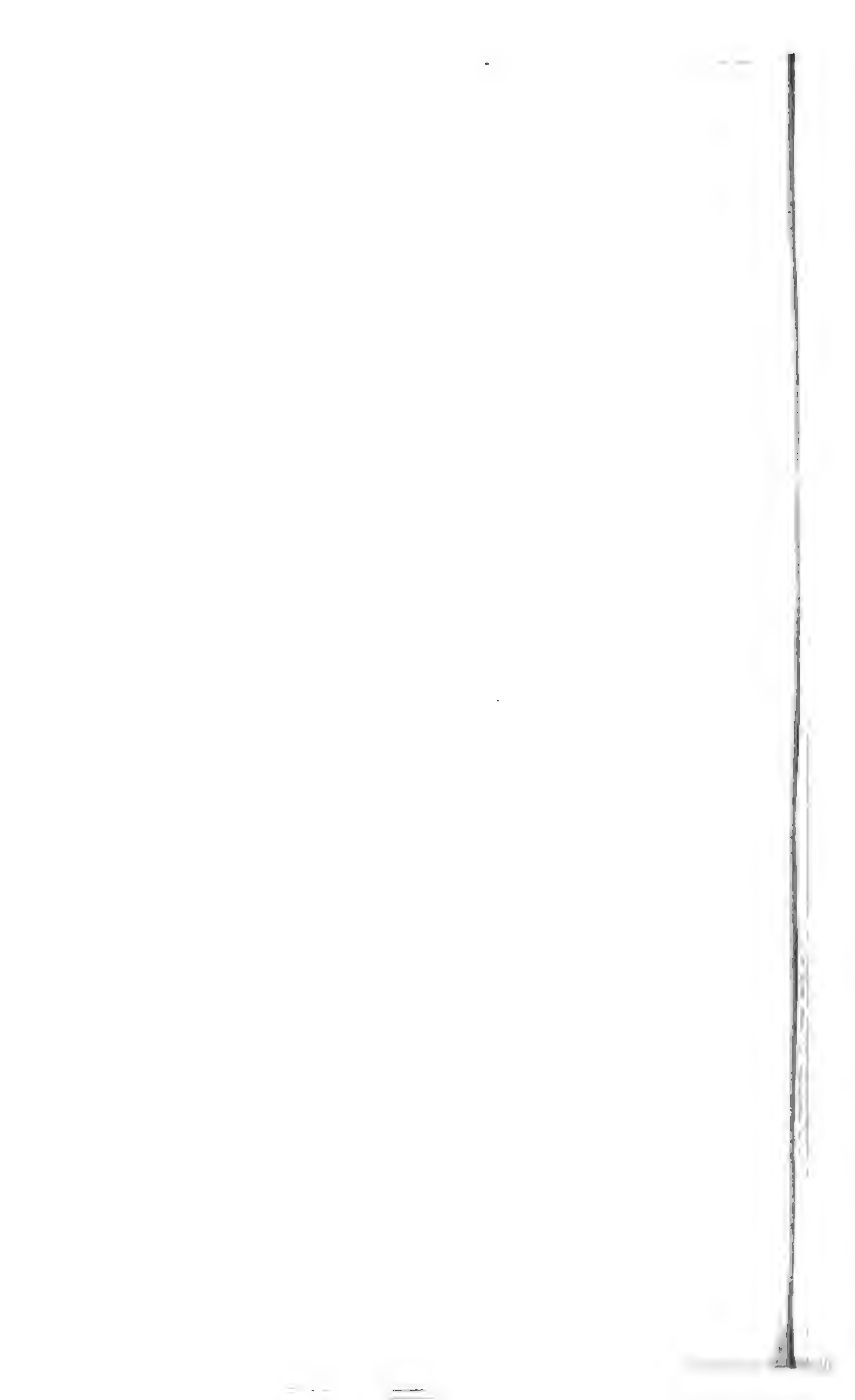
Stengel & Co., Dresden u. Berlin.





(Aus: Das Atelier des Photographen. Zeitschr. f. Photogr. u. Reproduktionstechnik.)
(Verlag von Wilh. Knapp, Halle a. S.)

Bronzebraun extra dunkel.





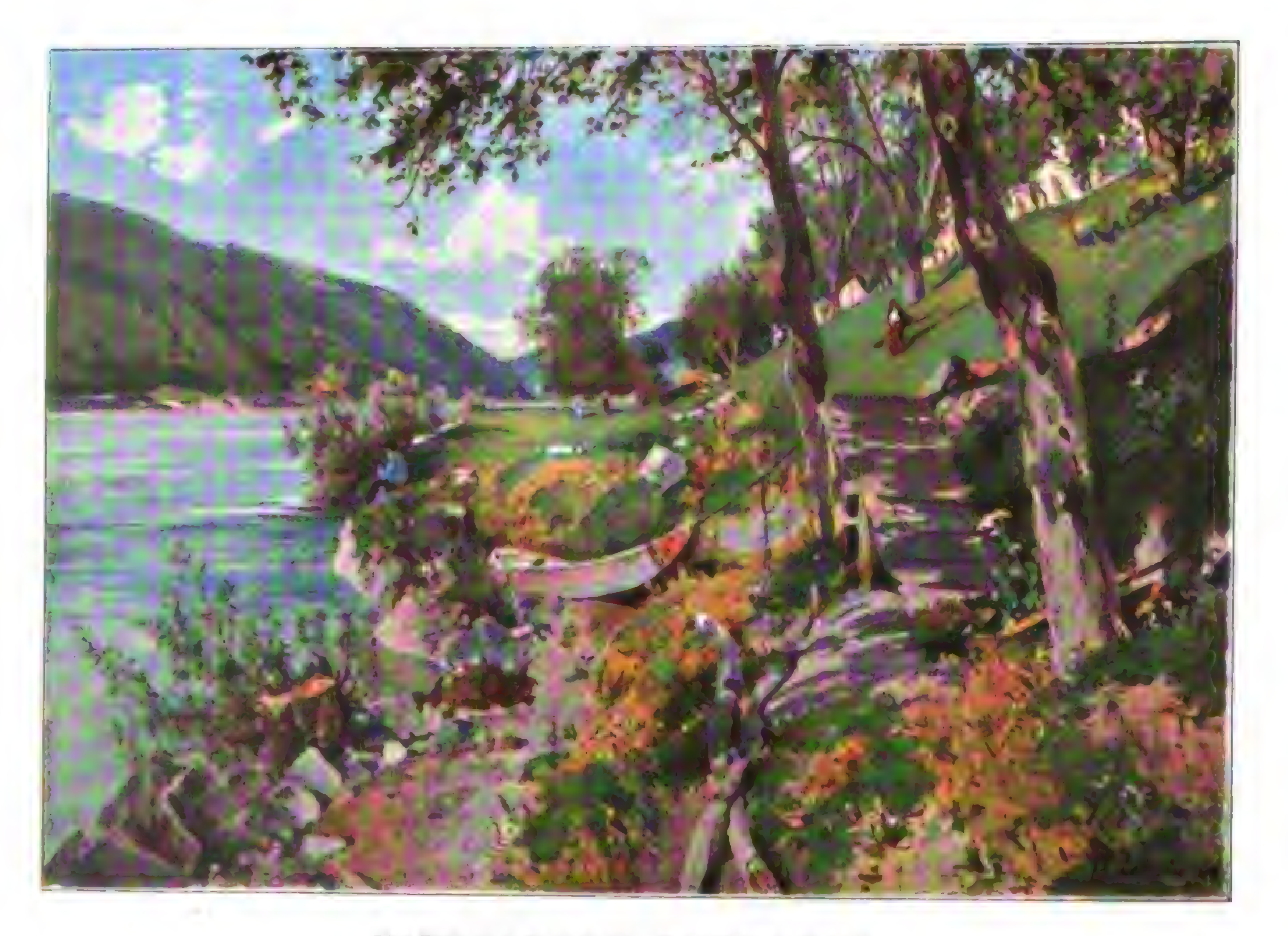
Gedruckt auf Dr. Just's Chlorsilber-Mattpapier
entwickelt mit Amidol.

Aufnahme v. Würthle & Sohn, Salzbu:



Kupferätzung.

Julius Klinkhardt, Leipzig.



VIERFARBEN-BUCHDRUCK
VON C. ANGERER & GÖSCHL IN WIEN.



Momentaufnahme mittels Kodakapparates.
Film-Negativ der Firma EASTMAN in London.

Lichtdruck von Dr. Trenkler & Co., Leipzig-Th.

PATENT
Vielfarbiger Buchdruck
R. GROSSL.

Vielfarbenbuchdruck aus der Druckerei für Wertpapiere der österr.-ungar. Bank in Wien.

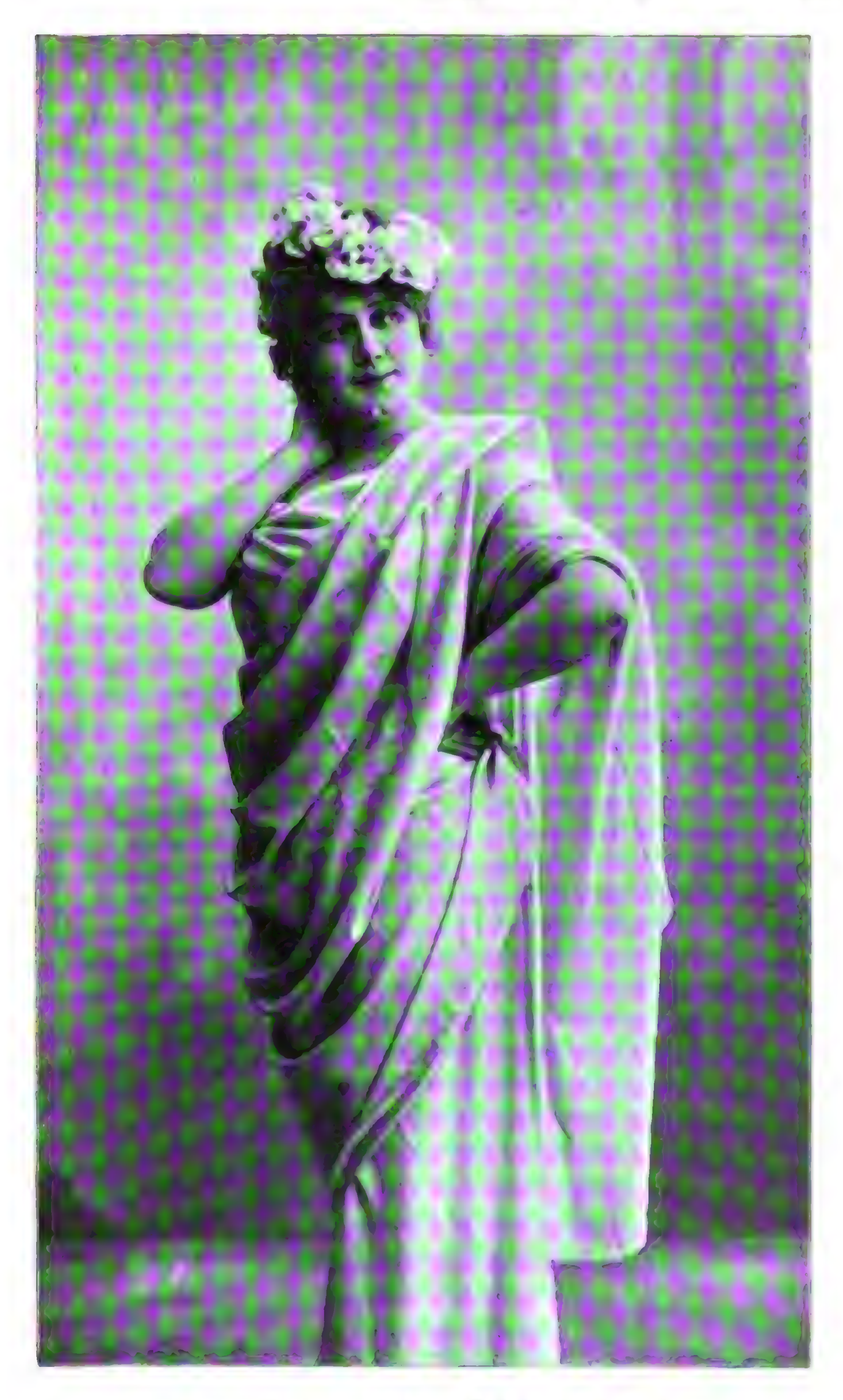
(Siehe den Artikel von Mayer & Grossl, S. 314 dieses Jahrbuches.)



DREIFARBENDRUCK

hergestellt mit ein Paar Levy'scher Dreifarbendruck-Raster von 60 Linien p. Centimeter direct nach dem Original.

Cliches von **Max Levy,** Philadelphia, Gen.-Vertr. **Friedr. Hemsath,** Frankfurt a. M.
Druck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien (Schülerarbeit).



Kostümstudie von Uher Ödön in Budapest.

Autotypie von Dr. Fischer & Bröckelmann in Berlin.



Atelier-Aufnahme von
Fr. Schiller, Hofphotograph in Wien.



Atelier-Aufnahme von
Fr. [illegible], Hofphotograph in Wien

Momentaufnahme mit einem Suter'schen Objektive.

Lichtdruck von Wilhelm Otto in Düsseldorf.



Photographische Aufnahme von Uher Ödön in Budapest.
Lichtdruck von W. Biede in Nürnberg.



Beilage zu

Dr. EDER'S JAHRBUCH FÜR PHOTOGRAPHIE

für das Jahr 1900.



Gedruckt mit Lichtdruckfarbe 18.

Aufnahme der **Kirche in Possettendorf-Leschwitz b. Görlitz** auf einer Seccofilm von Dr. Hesekiel, Moh & Comp. in Berlin.



Dreifarbendruck-Clichés von *Husnik & Häusler* in Prag

Druck von *Förster & Borries*, Zwickau Sa.



Lichtdruck von Schlick & Schmidt, Saalfeld a. S.

Tempel von Luxor (Egypten). Photographische Aufnahme von Dr. R. Pöch in Wien.



Lichtdruck von Junghanss & Koritzer, G. m. b. H., Meiningen.

Photographische Studie von Dr. Karl Kostersitz in Wien.



Zufriedene Familie.

Photographische Aufnahme von F. Schiebl in Budweis. Autotypie von C. Wittstock in Leipzig.

Körner & Dietrich, Leipzig.



Dreifarbenätzung

nach einer Chromotafel aus Brockhaus' Konversations-Lexikon

14. Aufl.



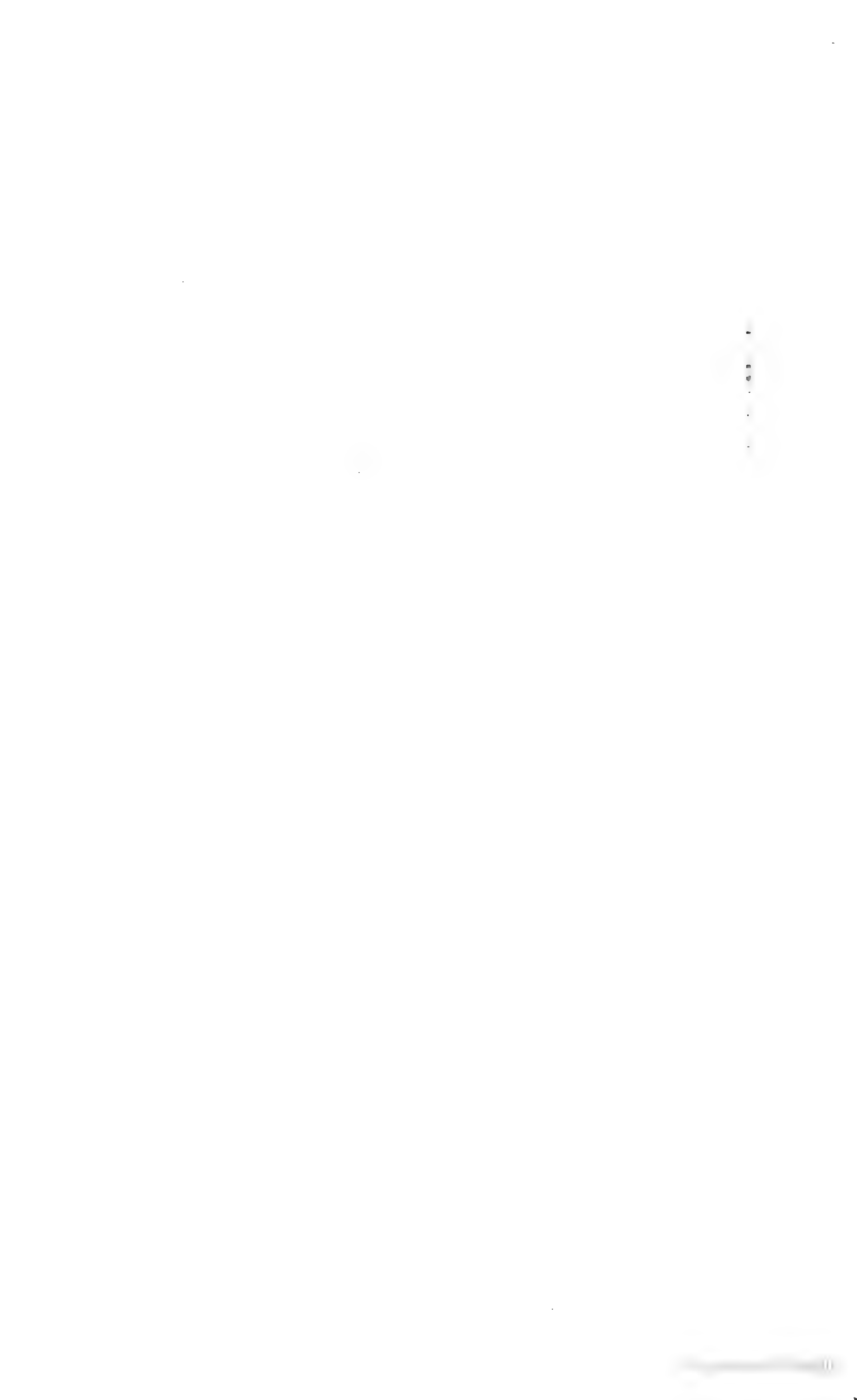
AUFNAHME UND KUPFERÄTZUNG
VON
RUD SCHUSTER, BERLIN SW 19



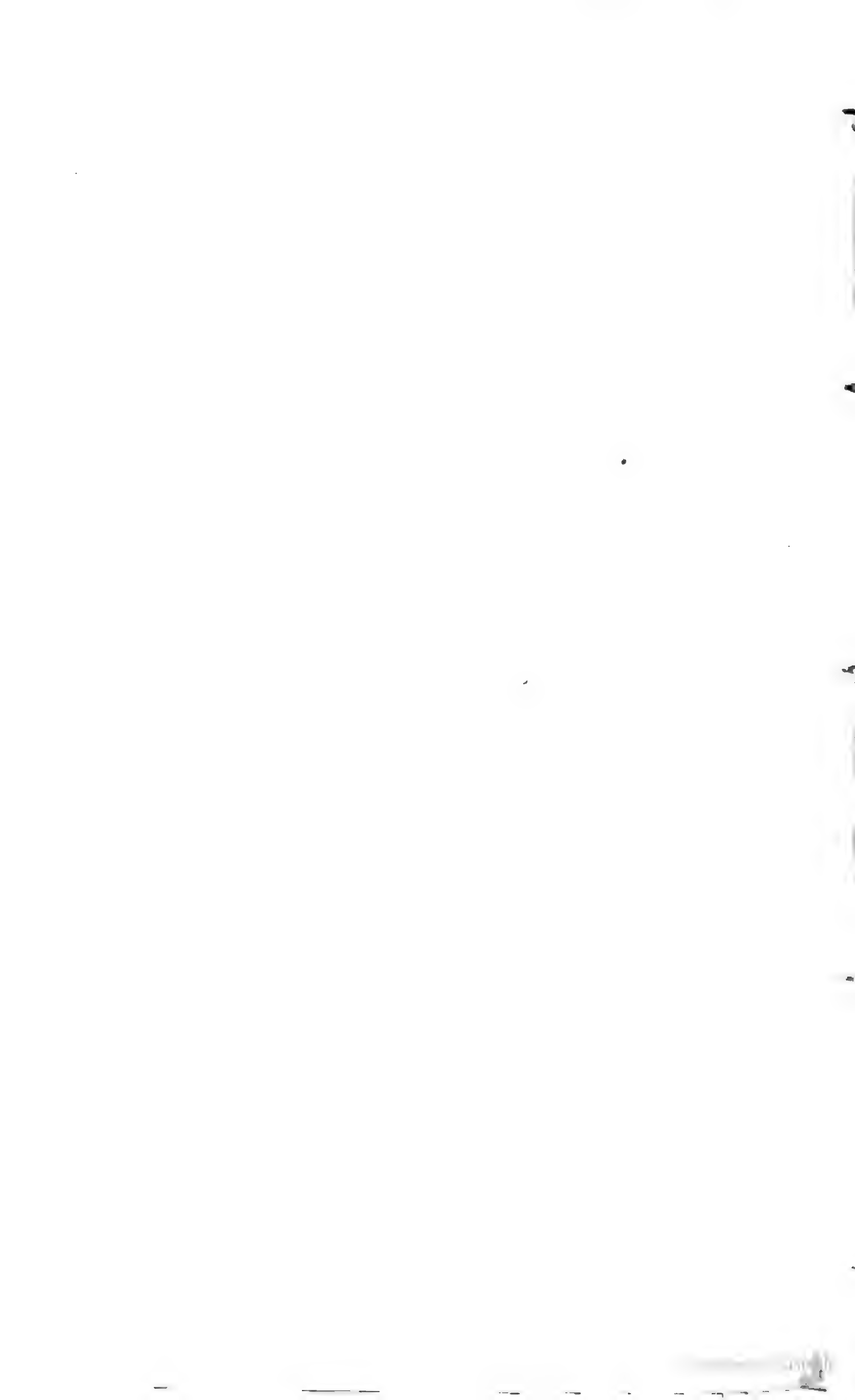
Ardennen. Le Rocher Bayard.

Aufnahme und Lichtdruck von W. Neumann & Co. in Berlin SW. 68.





Autotypie von Gebr. Huck, Graphische Kunstanstalt in Braunschweig.





AUFNAHME, PHOTOGRAVURE & DRUCK
VON CARL SABO, BERLIN



Glückwunschkarte

aus dem Kunstverlag von MAX SEEGER, STUTTGART.

Facsimile-Aquarelldruck v. Max Seeger, Stutt

Beilage zu Eder's Jahrbuch.



Kornautotypie mit patent. Kornraster (Korn VI)
d. Fa. J. C. HAAS FRANKFURT A. M.



Autotypie nach einem farb. Original mit patent. Kornraster (Korn V)
d. Fa. J. C. HAAS, FRANKFURT A. M.



Aufnahme von Hofphotograph van Bosch.

Kupferätzung

mit einem 70-Linien-Raster der Firma J. C. HAAS, FRANKFURT A. M.,

ausgeführt

in der Lehr- und Versuchs-Anstalt von KLIMSCH & Co.,

FRANKFURT A. M.

Schirmer & Mahlau.





Portraitaufnahme von k. u. k. Hofphotograph Charles Scolik in Wien.

Kupferautotypie der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.



Aufnahme von Dr. Bertha in Bruck a. d. Mur.

Zinkätzung der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.



Kupfer-Autotypie von Gerstner & Hummel, Leipzig 25.



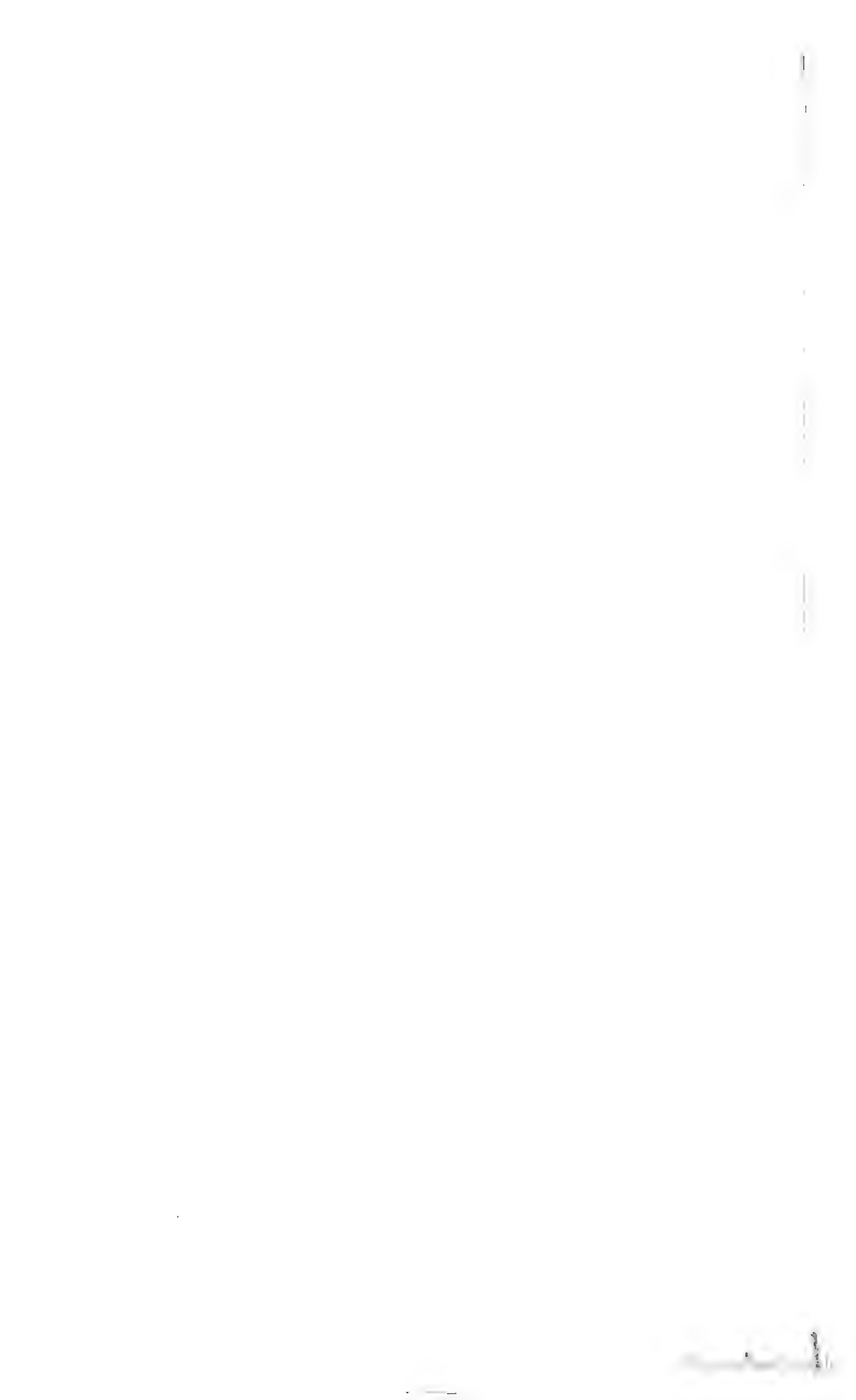
Momentbild vom Manöver am Steinfeld in Nieder-Österreich
von Hofphotograph Ferber in Wiener-Neustadt.
Lichtdruck von Paul Schahl in Berlin.

Beilage zu „Eder's Jahrbuch“ 1900.





Dreifarbendruck von Meisenbach Riffarth & Co.
Berlin · **Leipzig** · München
Dresden.





Rothenburg o T.

Lichtdruck von Zedler & Vogel in Darmstadt.

Beilage zu Eder's Jahrbuch.



Aufnahme von Hofphotogr. A. Marx, Frankfurt a. M.

Kornautotypie mit patent. Kornraster (Korn V)
d. Fa. J. C. HAAS, FRANKFURT A. M.

Beilage zu „Eder's Jahrbuch" 1900.



Aus dem Wetterstein-Gebirge (Zugspitze):
„Die blaue Gumpe"
Lichtdruck von Carl Kuhn, München.

